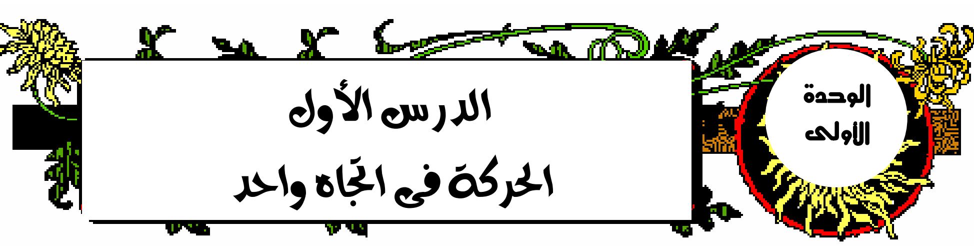








* يوصف الجسم الذى يظل فى موضعه بأنه فى حالة سكون
أما عندما ينتقل الجسم من موضعه إلى موضع آخر فيقال أنه فى حالة حركة

**الحركة /** تغير موضع جسم بالنسبة لموضع جسم آخر ثابت بمرور الزمن

* ولتبسيط مفهوم الحركة سوف نكتفى بدراسة الحركة فى اتجاه واحد ( مثال ) حركة المترو - حركة القطار
* مسار الحركة فى خط مستقيم فى اتجاه واحد مستقيما - أو منحنيا - أو تركيبا منهما
* تعتبر الحركة فى خط مستقيم فى اتجاه واحد أبسط أنواع الحركة

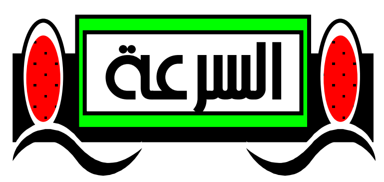



* **علل : تحديد موضع الجسم ضرورى لتحديد حالته ؟**
لأنه إذا تغير موضع الجسم يكون فى حالة حركة أما إذا ظل بموضعه يكون ساكنا


* **علل : تعتبر حركة القطار من أمثلة الحركة فى اتجاه واحد ؟**
لأن القطار يتحرك فى مسار مستقيم أو منحنى أو تركيبا منهما



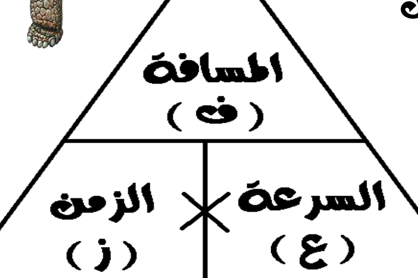
* **علل : تعدد مسارات الحركة فى الاتجاه الواحد ؟** لأن مسار الحركة قد يكون مستقيما أو منحنيا أو تركيبا منهما



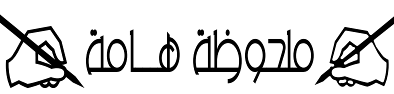

* فى حياتنا اليومية نصف حركة بعض الأجسام حولنا بالسريعة وبعضها بالبطيئة
( مثال ) عند تحرك دراجتان نقول أن الدراجة الأولى أسرع عندما :
١- تقطع مسافة أكبر فى نفس الزمن  ٢- تقطع نفس المسافة لكن فى زمن أقل
* وصف سرعة الجسم يعتمد على عاملين أساسيين هما : ١- المسافة  ٢- الزمن

**السرعة /** المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \text{أى أن} \quad ع = \frac{ف}{ز}$$








*من وحدات قياس السرعة ( م / ث ) و ( كم / س )



* علل : تعريف الحركة بأنها انتقال الجسم من موضع إلى آخر فقط يعتبر تعريف قاصر ؟

لأنه يجب مراعاة الزمن عند تعريف الحركة

* علل : يعتمد وصف سرعة جسم على عاملين أساسيين ؟

لأن السرعة هى النسبة بين المسافة التى يقطعها الجسم إلى الفترة الزمنية التى يستغرقها فى قطعها

* ما معنى قولنا أن : موضع جسم تغير بمرور الزمن ؟

أى أن الجسم فى حالة حركة




* ما معنى قولنا أن : طائرة تتحرك بسرعة مقدارها ٨٠ كيلو متر فى ساعتين ؟

أى أن الطائرة تتحرك بسرعة مقدارها ٤٠ كم / س ( ع = ف / ز ) = ٨٠ / ٢ = ٤٠ كم / س

* ما معنى قولنا أن : سهم يقطع مسافة مقدارها ١٠٠ متر فى ٤ ثانية ؟

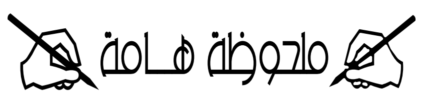
أى أن سرعة السهم ٢٥ م / ث ( ع = ف / ز ) = ١٠٠ / ٤ = ٢٥ م / ث

* متى يتساوى مقدار سرعة الجسم مع مقدار المسافة التى يقطعها ؟

عندما تكون وحدة الزمن = ١ ( ساعة أ ، دقيقة أ ، ثانية )








* تزود السيارات والطائرات بمجموعة من العدادات مثل عداد السرعة وعداد المسافة وساعة ضبط الوقت وبوصلة تحديد الاتجاهات




* سيارتان تتحركان فى خط مستقيم الأولى تقطع مسافة ٥٠٠ متر خلال ٥ ثانية والثانية تقطع مسافة ٢٥٠ متر خلال ٢,٥ ثانية احسب سرعة كل من السيارتين




السرعة ( ع ) = المسافة ( ف ) / الزمن ( ز )

سرعة السيارة الأولى = ع١ = ف١ / ز١ = ٥٠٠ / ٥ = ١٠٠ م / ث

سرعة السيارة الثانية = ع٢ = ف٢ / ز٢ = ٢٥٠ / ٢,٥ = ١٠٠ م / ث

* إذا تحركت سيارة بسرعة ٧٢ كم / س احسب المسافة التى تقطعها خلال نصف دقيقة

الزمن بالساعة ( ز ) = ٠,٥ / ٦٠ = ٠,٠٠٨ ساعة المسافة ( ف ) = السرعة ( ع ) X الزمن ( ز ) = ٧٢ X ٠,٠٠٨ = ٠,٦ كم





* تحركت سيارة بسرعة ٤٠ م / ث فما الزمن الذى تستغرقه لقطع مسافة ٢٠٠ متر ؟

الزمن ( ز ) = المسافة ( ف ) / السرعة ( ع ) = ٢٠٠ / ٤٠ = ٥ ثانية

* قطار بدأ رحلته الساعة العاشرة صباحا فكم يكون موعد وصوله إذا كان القطار يتحرك بسرعة ٦٠ كيلومتر / ساعة ليقطع مسافة قدرها ٣٠٠ كيلو متر ؟

الزمن ( ز ) = المسافة ( ف ) / السرعة ( ع ) = ٣٠٠ / ٦٠ = ٥ ساعات

موعد الوصول = ١٠ + ٥ = ١٥ ( ٣ عصرا )

* إذا كان الصوت ينتقل فى الهواء بسرعة ثابتة مقدارها ٣٤٠ م / ث فإذا أطلقت سفينة تبعد عن الميناء ٨,٥ كم صافرة فبعد كم ثانية يسمع شخص يقف على رصيف الميناء هذه الصافرة ؟

المسافة بالمتر ( ف ) = ٨,٥ X ١٠٠٠ = ٨٥٠٠ م

الزمن ( ز ) = المسافة ( ف ) / السرعة ( ع ) = ٨٥٠٠ / ٣٤٠ = ٢٥ ثانية

* سيارتان تتحركان من نفس موضع البداية الأولى تتحرك بسرعة ٥٠ كم/ ساعة والثانية تتحرك بسرعة ٧٥ كم/ ساعة احسب الفرق بين زمن وصول السيارتين إلى موضع النهاية الذى يبعد عن موضع البداية بمقدار ٣٠٠ كم

زمن السيارة الأولى = ف / ع١ = ٣٠٠ / ٥٠ = ٦ ساعة ، زمن السيارة الثانية = ف / ع٢ = ٣٠٠ / ٧٥ = ٤ ساعة

الفرق فى الزمن = ٦ - ٤ = ٢ ساعة

* سيارتان A , B سرعتهما ٢٠ م / ث ، ٢٥ م/ ث على الترتيب مرا معا فى نفس اللحظة من أمام مدرسة احسب أ- بعد كل منهما عن المدرسة بعد مرور دقيقة واحدة ؟

ب- الزمن الذى تستغرقه كلا منهما لقطع مسافة ١٠٠ متر

أ- بعد السيارة A ( ف١ ) = ع١ × ز = ٢٠ × ٦٠ = ١٢٠٠ م ، بعد السيارة B ( ف٢ ) = ع٢ × ز = ٢٥ × ٦٠ = ١٥٠٠ م

ب- الزمن الذى تستغرقه السيارة A ( ز١ ) = ف / ع١ = ١٠٠ / ٢٠ = ٥ ثانية

الزمن الذى تستغرقه السيارة B ( ز٢ ) = ف / ع٢ = ١٠٠ / ٢٥ = ٤ ثانية



* قطع أسامة المسافة بين منزلة ومدرسته بالدراجة فى ٥ دقائق فإذا كان مؤشر السرعة فى دراجته يشير إلى إنه يسير بسرعة قدرها ١٠ م/ ث فما المسافة بين منزلة ومدرسته ؟

الزمن بالثواني ( ز ) = ٥ × ٦٠ = ٣٠٠ ثانية

المسافة ( ف ) = السرعة ( ع ) × الزمن ( ز ) = ١٠ × ٣٠٠ = ٣٠٠٠ متر ( ٣ كم )

* قطار طوله ١٥٠ متر يسير بسرعة ٤٥ كم/ س فما الزمن الذى يستغرقه فى مروره بأحد المزلقانات ؟

السرعة بالمتر/ ث ( ع ) = المسافة ( ف ) / الزمن ( ز ) = ٤٥ × ١٠٠٠ / ٣٦٠٠ = ١٢,٥ م/ث

الزمن ( ز ) = المسافة ( ف ) / السرعة ( ع ) = ١٥٠ / ١٢,٥ = ١٢ث






# وصف السرعة

* يمكن وصف السرعة بأنها سرعة منتظمة أو سرعة غير منتظمة

| | السرعة المنتظمة | السرعة غير المنتظمة |
|---|---|---|
| التعريف | السرعة التى يتحرك بها الجسم فى خط مستقيم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية | السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة غير متساوية أو مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية |
| مثال | سيارة تتحرك بسرعة ثابتة فتقطع ٢٠م كل ثانية<br>ع١(٢٠/١) = ع٢(٤٠/٢) = ع٣(٦٠/٣)<br>ع١= ع٢ = ع٣ = ٢٠م/ث | سيارة تتحرك بسرعة متغيرة فتقطع ١٠٠م فى ١٠ ثوان ثم ١٠٠م فى ٥ ثواني ثم ١٠٠م فى ٨ ثوان<br>ع١(١٠٠/١٠) ≠ ع٢(١٠٠/٥) ≠ ع٣(١٠٠/٨)<br>ع١(١٠م/ث) ≠ ع٢(٢٠م/ث) ≠ ع٣(١٢،٥م/ث) |

**السرعة المنتظمة**: السرعة التى يتحرك بها الجسم فى خط مستقيم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية

**السرعة الغير منتظمة**: السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية

**السرعة الغير منتظمة**: السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة غير متساوية

* ما الشئ الذى ينتقل بسرعة ثابتة فى الفراغ ؟

تنتقل جميع الموجات الكهرومغناطيسية ( كالضوء ) فى الفراغ بسرعة ثابتة مقدارها $3 \times 10^8$ م/ث



* علل : يصعب عمليا حركة سيارة بسرعة منتظمة ؟ لأن سرعة السيارة تتغير بحسب أحوال الطريق

* علل : يتحرك مترو الأنفاق بسرعة غير منتظمة ؟

لأنه يقطع مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية أ ، يقطع مسافات متساوية فى أزمنه غير متساوية

* علل : الجسم الذى يقطع مسافة مقدارها ٣٠٠ متر فى ١٥ ثانية يتحرك بنفس السرعة المنتظمة التى يتحرك بها جسم أخر يقطع مسافة مقدارها ٦٠٠ متر فى ٣٠ ثانية ؟ لأن سرعة كلا منهما ( ع = ف / ز ) تساوى ٢٠م / ث



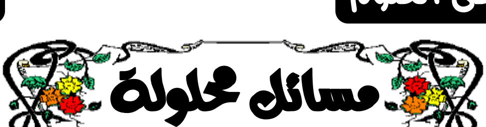
* ما معنى قولنا أن : سيارة تتحرك بسرعة منتظمة ٧٠ كم / س ؟

أى أن السيارة تتحرك فى خط مستقيم بحيث تقطع مسافة مقدارها ٧٠كم كل ساعة

* ما معنى قولنا أن : دراجة تتحرك فى خط مستقيم بحيث تقطع ١٠ متر فى الثانية ؟

أى أن الدراجة تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها ١٠م / ث






* خرج محمد من منزله فى الساعة السابعة والربع صباحا فهل سيحضر طابور المدرسة الذى يبدأ الساعة السابعة والنصف بغرض تحركه بسرعة منتظمة ١٥ م / د علما بأن المسافة بين منزله والمدرسة ١٨٠ مترًا

**الزمن ( ز ) = المسافة ( ف ) / السرعة ( ع ) = ١٨٠ / ١٥ = ١٢ دقيقة سيحضر طابور المدرسة لأنه سيصل الساعة ٧:٢٧**

* تتحرك سيارة على طريق مستقيم بسرعة منتظمة بحيث تعبر الكيلو ١٥١ الساعة ٨ صباحا ثم تعبر الكيلو ٣١٦ الساعة ١٠ صباحا أحسب السرعة التى تتحرك بها السيارة ؟

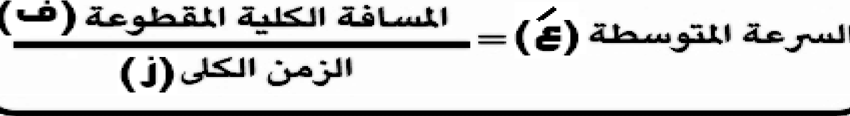
**ع = ف / ز = ٣١٦ – ١٥١ / ١٠ – ٨ = ٨٢,٥ كم / س**

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : ولأن أمشي مع أخي المسلم في حاجة أحب إلي من أن أعتكف في هذا المسجد (يعني مسجد المدينة) شهرا

*جسم متحرك يقطع مسافة قدرها ٨٠ مترًا فى ٢ ثانية ثم مسافة ١٢٠ مترًا فى ٣ ثانية فهل يتحرك هذا الجسم بسرعة منتظمة ؟

**جـ : ع١ = ف١ / ز١ = ٨٠ / ٢ = ٤٠ م / ث ، ع٢ = ف٢ / ز٢ = ١٢٠ / ٣ = ٤٠ م / ث**

**∵ ع١ = ع٢ ∴ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة**




* **يفضل التعبير عن السرعة غير المنتظمة بمصطلح السرعة المتوسطة ( عَ )**

**السرعة المتوسطة**: المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلى المستغرق فى قطع هذه المسافة

السرعة المتوسطة (عَ) = المسافة الكلية المقطوعة (ف) / الزمن الكلى (ز)

المسافة الكلية ( ف )
السرعة المتوسطة ( عَ ) × الزمن الكلى ( ز )

## مثال

قطع عداء مسافة ١٠٠ مترًا من مضمار سباق مستقيم خلال ١٠ ثوان ثم رجع مشيا على الأقدام فاستغرق ٨٠ ثانية للعودة إلى نقطة بدء العدو احسب السرعة المتوسطة للعداء أثناء :

١ – رحلة الذهاب ٢ – رحلة العودة ٣ – رحلة الذهاب والعودة



١ – رحلة الذهاب : عَ١ = ف١ / ز١ = ١٠٠ / ١٠ = ١٠ م / ث

٢ – رحلة العودة : عَ٢ = ف٢ / ز٢ = ١٠٠ / ٨٠ = ١,٢٥ م / ث

٣ – الرحلة كلها ( ذهابا وإيابا ) : عَ٣ = ف١ + ف٢ / ز١ + ز٢

= ١٠٠ + ١٠٠ / ١٠ + ٨٠ = ٢٠٠ / ٩٠ = ٢,٢٢ م / ث



**السرعة المتوسطة** / السرعة المنتظمة التى لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة فى نفس الزمن

## مثال

* جسم قطع مسافة ٨٤ متر خلال ١٢ ثانية ثم ٥٦ متر خلال ٨ ثانية ثم ٢٨ متر خلال ٤ ثانية

السرعة المتوسطة ( ع´ ) = المسافة الكلية / الزمن الكلى = ٨٤+٥٦+٢٨ / ١٢+٨+٤ = ١٦٨ / ٢٤ = ٧م/ث

* جسم يتحرك في خط مستقيم ليقطع مسافة قدرها ١٦٨ متر خلال ٢٤ ثانية

السرعة المنتظمة ( ع ) = المسافة / الزمن = ١٦٨ / ٢٤ = ٧م/ث



ملحوظة هامة

*فى المثالين السابقين نلاحظ أن السرعة المتوسطة للجسم فى الحالة الأولى = السرعة المنتظمة للجسم فى الحالة الثانية فالجسمان قطعا 168 متر خلال ٢٤ ثانية لكن الفرق أن الجسم الأول قطع المسافة بسرعات غير ثابته عكس الجسم الثاني




* **ما معنى قولنا أن : السرعة المتوسطة لحركة جسم تساوى ٥٠ كم / س ؟**

أى خارج قسمة مقدار المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك على مقدار الزمن الكلى الذى يستغرقه لقطع هذه المسافة يساوى ٥٠ كم / س



## مسائل محلولة

* قطار يقطع مسافة ٨٧ كم من القاهرة إلى طنطا خلال ٧٥ دقيقة احسب سرعته المتوسطة

أ – بالكيلو متر فى الساعة  ب–بالمتر فى الدقيقة  جـ– بالمتر فى الثانية

أ–الزمن بالساعة = الزمن بالدقيقة / ٦٠ = ٧٥ / ٦٠ = ١،٢٥ س ، ع´ = ف / ز = ٨٧ / ١,٢٥ = ٦٩,٦ كم/س

ب–ع´ = ف / ز = ٨٧×١٠٠٠ / ٧٥ = ١١٦٠م/د  جـ–ع´ = ف / ز = ٨٧×١٠٠٠ / ٧٥×٦٠ = ١٩,٣٣م/ث

* قطع جسم مسافة ٦٠٠ متر خلال دقيقة واحدة ثم ٧٢٠ متر خلال الدقيقة الثانية احسب سرعته المتوسط أ – خلال الدقيقة الأولى  ب– خلال الدقيقة الثانية  جـ – خلال الدقيقتين معا

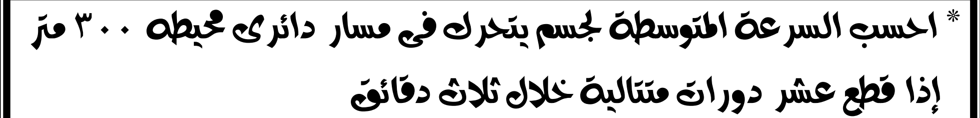
أ–ع´ = ف / ز = ٦٠٠ / ٦٠ = ١٠م/ث  ب–ع´ = ف / ز = ٧٢٠ / ٦٠ = ١٢م/ث

جـ–ع´ = ف / ز = ٦٠٠ + ٧٢٠ / ٦٠ + ٦٠ = ١١م/ث

* إذا استغرقت سيارة فى رحلتها ٤ ساعات وكانت سرعتها فى الساعة الأولى ١٠٠ كم / س وفى كل من الساعة الثانية والثالثة ٨٠ كم / س وفى الساعة الرابعة ٤٠ كم / س احسب السرعة المتوسطة

ع´ = ف / ز = ١٠٠ + ٨٠ + ٨٠ + ٤٠ / ٤ = ٧٥ كم / س





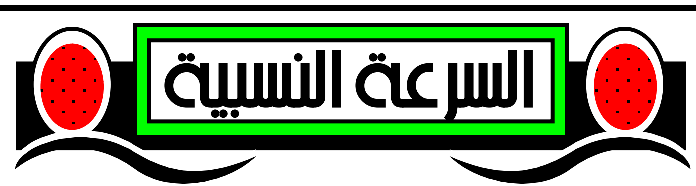
* احسب السرعة المتوسطة لجسم يتحرك فى مسار دائرى محيطه ٣٠٠ متر إذا قطع عشر دورات متتالية خلال ثلاث دقائق

ع´ = ف / ز = ٣٠٠x١٠ / ٣ = ١٠٠٠م/د




ملحوظة هـامة

* تتساوى السرعة المتوسطة لجسم متحرك مع سرعته المنتظمة ( ع´ = ع ) عندما يتحرك الجسم حركة منتظمة
* تختلف السرعة المتوسطة لجسم متحرك مع سرعته فى أى لحظة ( ع´ ≠ ع ) عندما يتحرك الجسم حركة غير منتظمة



# السرعة النسبية

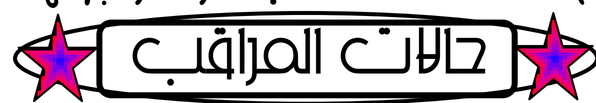
* تقديرك لسرعة سيارة يختلف باختلاف موضعك " على الارض أم فى سيارة آخرى " لذلك سميت السرعة بـ السرعة النسبية ( غير مطلقة ) أى ( غير ثابتة فى كل الحالات ) وسمى الشخص الساكن أو المتحرك الذى يرصد السرعة النسبية للأجسام المتحركة باسم " المراقب "

**السرعة النسبية**: سرعة جسم متحرك بالنسبة لمراقب ساكن أو متحرك

**المراقب**: شخص ساكن أو متحرك يقوم بمراقبة وتقدير السرعة النسبية للأجسام المتحركة

* تختلف السرعة النسبية لجسم متحرك تبعا لعاملين

١ - حالة المراقب ( ساكن أم متحرك )
٢ - اتجاه حركة المراقب ( فى نفس الاتجاة أو عكس الاتجاه )



## حالات المراقب

| الساكن | المتحرك فى نفس الاتجاه | المتحرك فى عكس الاتجاه |
|---|---|---|
| السرعة النسبية = السرعة الفعلية | السرعة النسبية = فرق السرعتين ( سرعة الجسم (السرعة الفعلية) — سرعة المراقب ) | السرعة النسبية = مجموع السرعتين ( سرعة الجسم (السرعة الفعلية) + سرعة المراقب ) |



* علل : تختلف قيمة السرعة النسبية للجسم المتحرك تبعا لاختلاف حالة المراقب ؟

لأن السرعة النسبية تختلف إذا كان المراقب ساكنا أو متحركا وتختلف أيضا باختلاف اتجاه حركة المراقب

* علل : لا يمكن للمراقب المتحرك أن يحدد السرعة الفعلية لجسم متحرك ؟

لأن السرعة النسبية التى يعينها إما أن تكون أكبر أو أقل من السرعة الفعلية للجسم المتحرك وذلك حسب اتجاه حركة المراقب بالنسبة لاتجاه حركة الجسم المتحرك " نفس الاتجاه أم عكس الاتجاه "

* علل : تبدو السيارة المتحركة بالنسبة لمراقب متحرك بنفس سرعتها وفى نفس اتجاهها كأنها ساكنة ؟

لأن السرعة النسبية تساوى الفرق بين سرعتيهما ( صفر )



* متى تكون السرعة النسبية لجسم متحرك مساوية صفر ؟
* متى يبدو الجسم المتحرك ساكنا بالنسبة لمراقب متحرك ؟

عندما يتحرك الجسم فى نفس اتجاه حركة المراقب وبنفس سرعته






* تتحرك سيارة ( س ) على طريق مستقيم بسرعة ٥٠ كم/ س وتتحرك سيارة ( ص ) على نفس الطريق بسرعة ٣٠ كم/ س فكم تكون السرعة النسبية للسيارة ( س ) لمراقب :
١ – يقف على الرصيف
٢ – يجلس فى السيارة ( ص ) إذا كانا يتحركان فى اتجاهين متضادين
٣ – يجلس فى السيارة ( ص ) إذا كانا يتحركان فى نفس الاتجاه

**١ – السرعة النسبية للسيارة (س) بالنسبة لمراقب يقف على الرصيف = السرعة الفعلية = ٥٠ كم / س**

**٢ – السرعة النسبية للسيارة (س) بالنسبة لمراقب يجلس فى السيارة (ص) إذا كانا يتحركان فى اتجاهين متضادين**

**السرعة النسبية = سرعة الجسم + سرعة المراقب = ٥٠ + ٣٠ = ٨٠ كم / س**

**٣ – السرعة النسبية للسيارة (س) بالنسبة لمراقب يجلس فى السيارة (ص) إذا كانا يتحركان فى نفس الاتجاه**

**السرعة النسبية = سرعة الجسم – سرعة المراقب = ٥٠ – ٣٠ = ٢٠ كم / س**

* قطاران يتحركان فى نفس الاتجاه فإذا كانت سرعة القطار الأول ٣٠ كم / س وسرعة القطار الثانى ٧٠ كم / س فكم تكون السرعة النسبية للقطار الثانى بالنسبة لمراقب
أ – يقف على الرصيف ب – يجلس داخل القطار الأول

**أ – السرعة النسبية للقطار الثاني بالنسبة لمراقب يقف على الرصيف = السرعة الفعلية = ٧٠ كم / س**

**ب – السرعة النسبية للقطار الثاني بالنسبة لمراقب يجلس داخل القطار الأول = سرعة الجسم – سرعة المراقب**

**= ٧٠ – ٣٠ = ٤٠ كم / س**

* قطاران يتحركان على شريطين متوازيين فى اتجاهين متضادين فإذا كانت سرعة القطار الأول ٦٠ كم / س وسرعة القطار الثانى ٩٠ كم / س احسب سرعة القطار الأول كما يلاحظها ركاب القطار الثانى

**السرعة النسبية للقطار الأول كما يلاحظها ركاب القطار الثاني = سرعة الجسم + سرعة المراقب = ٦٠ + ٩٠ = ١٥٠ كم / س**



* إحسب السرعة الفعلية لسيارة سرعتها النسبية ٥٠ كم/ س بالنسبة لمراقب يتحرك فى عكس اتجاهها بسرعة ٢٠ كم/ س

**السرعة الفعلية للسيارة = السرعة النسبية للسيارة – سرعة المراقب = ٥٠ – ٢٠ = ٣٠ كم/س**

* إحسب السرعة الفعلية لسيارة سرعتها النسبية ٦٠ كم/ س بالنسبة لمراقب يتحرك فى نفس اتجاهها بسرعة ٤٠ كم/ س

**السرعة الفعلية للسيارة = السرعة النسبية للسيارة + سرعة المراقب = ٦٠ + ٤٠ = ١٠٠ كم/س**









## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- حاصل ضرب سرعة الجسم المتحرك فى الزمن يساوى ........

٢- تعرف المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن بأنها .......

٣- من وحدات قياس السرعة ........و..........

٤- العاملان اللذان يمكن بهما وصف حركة جسم ما هما .......... و...........

٥- الحركة فى ......... فى ......... واحد تعتبر أبسط أنواع الحركة

٦- السرعة المتوسطة = ............ / ............

٧- مسار الحركة فى اتجاه واحد قد يكون ......... أو......... أو تركيبا منهما

٨- يتساوى مقدار سرعة الجسم مع مقدار........ التى يقطعها هذا الجسم خلال زمن قدره ......... ثانية

٩- يتحرك القطار من القاهرة إلى الأقصر بسرعة ......... لأنه يقطع مسافات غير متساوية فى .......... متساوية

١٠- ناتج قسمة المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك على الزمن الكلى المستغرق لقطع هذه المسافة يساوى .......

١١- توصف حركة الجسم بأنها منتظمة عندما تكون سرعته ......... مساوية لسرعته ........

١٢- عندما تتحرك سيارتك فى ....... اتجاه حركة سيارة أخرى فإن سرعتها تبدو لك أقل من سرعتها الفعلية
وإذا كانت سرعة سيارتك مساوية لسرعة السيارة الأخرى فإنها تبدو لك .......

١٣- عندما تتحرك سيارة بسرعة ٨٠ كم / س فى اتجاه معين فإن المراقب الموجود فى سيارة تتحرك فى نفس اتجاهها
وبسرعة ....... يقدر سرعتها ....... بمقدار ٢٠ كم / س

١٤- السيارة التى تتحرك فى اتجاه ما بسرعة ٧٠ كم / س تبدو سرعتها ١٢٠ كم / س بالنسبة لمراقب متحرك
بسرعة ........ فى ......... اتجاه السيارة



## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- تغير موضع جسم بالنسبة لموضع جسم آخر ثابت بمرور الزمن

٢- المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

٣- السرعة التى يتحرك بها الجسم فى خط مستقيم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية

٤- المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلى المستغرق لقطع هذه المسافة

٥- شخص ساكن أو متحرك يقوم بمراقبة وتقدير السرعة النسبية للأجسام المتحركة

٦- سرعة جسم متحرك بالنسبة لمراقب ساكن أو متحرك

٧- السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية

٨- السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة غير متساوية



## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- يصعب عمليا حركة سيارة بسرعة منتظمة ؟

٢- تعدد مسارات الحركة فى الاتجاة الواحد ؟

٣- يتحرك مترو الأنفاق بسرعة غير منتظمة ؟

٤- لا يمكن للمراقب المتحرك أن يحدد السرعة الفعلية لجسم متحرك ؟

٥- تبدو السيارة المتحركة بسرعة ما بالنسبة لمراقب متحرك بنفس سرعتها وفى نفس اتجاهها وكأنها ساكنة ؟

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- جسم متحرك يقطع مسافة قدرها ٥٠٠ متر فى ٢٥ ثانية تكون سرعته...... ( ٢٠م – ٢٠ م / ث – ٢٠م / ث$^2$ – ٢٠٠م / ث )

٢- إذا كانت السرعة المنتظمة لسيارة ١٠٨ كم / س فهذا يعنى أن سرعتها تساوى ......م / ث ( ١٠ – ٢٠ – ٣٠ )

٣- إذا تحركت سيارة بسرعة منتظمة فقطعت مسافة قدرها ٣٠٠ متر فى نصف دقيقة تكون سرعتها .... م / ث ( ٣٠٠ – ٣٠ – ١٠ – ١٥٠ )

٤- السيارة التى تتحرك فى خط مستقيم بحيث تقطع مسافة كلية ( ف ) فى زمن كلى ( ز ) تحسب سرعتها المتوسطة من العلاقة ( ع¯ ) = ( ف / ز – ف x ز – ز / ف )

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الأتية

١- إذا تحركت سيارة بسرعة ٧٢كم /س احسب المسافة التى تقطعها خلال نصف دقيقة

٢- قطار بدأ رحلته الساعة السادسة صباحا فكم يكون موعد وصولة إذا كان القطار يتحرك بسرعة ٦٠ كيلومتر/ساعة ليقطع مسافة قدرها ٣٠٠ كيلو متر ؟

٣- احسب سرعة السيارة التى تقطع مسافة ٢٠٠ متر فى ١٠ ثانية

٤- سيارتان A ,B سرعتهما ٧٥كم/ساعة ، ٨٥كم/ساعة على الترتيب مرا معا فى نفس اللحظة من أمام مدرسة احسب

أ- بعد كل منهما عن المدرسة بعد مرور ٢ ساعة

ب- الزمن الذى تستغرقة السيارة لتصل أولا إلى محطة البنزين التى تبعد ١٢٠كم عن المدرسة

٥- إذا كانت سيارة تتحرك بسرعة ٨٠ كم / ساعة فما هو الزمن الذى تستغرقة السيارة لقطع مسافة ٢٠٠ كم ؟

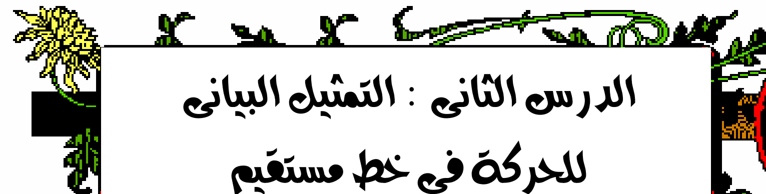
٦- قطار متحرك يقطع فى الدقيقة الأولى من حركته ٥٠٠ متر وفى الدقيقة الثانية ١٠٠٠ متر وفى الدقيقة الثالثة ٦٠٠ متر وفى الدقيقة الرابعة ١٨٠٠ متر وفى الدقيقة الخامسة ١٢٠٠ متر احسب سرعته المتوسطة

٧- قطاران يتحركان فى نفس الاتجاه فإذا كانت سرعة القطار الأول ٤٠ كم / س وسرعة القطار الثاني ٩٠كم / س فكم تكون السرعة النسبية للقطار الثاني بالنسبة لمراقب أ - يقف على الرصيف ب- يجلس داخل القطار الأول

٨- إذا كانت السرعة النسبية لسيارة ٥٠كم/س بالنسبة لمراقب يتحرك فى نفس اتجاهها بسرعة ٢٠ كم/س احسب السرعة الفعلية للسيارة

٩- إحسب السرعة الفعلية لسيارة سرعتها النسبية ٧٠كم/س بالنسبة لمراقب يتحرك فى عكس اتجاهها بسرعة ٤٠ كم/س







# الدرس الثانى : التمثيل البيانى للحركة فى خط مستقيم

*** علل : يستخدم علماء الفيزياء بعض وسائل الرياضيات مثل الأشكال البيانية والجداول ؟**

١- لوصف الظواهر الفيزيائية بطريقة أسهل ٢- للتنبؤ بالعلاقات التى تجمع بين الكميات الفيزيائية المختلفة



## التمثيل البيانى للحركة بسرعة منتظمة

### ( نشاط يوضح تمثيل الحركة بسرعة منتظمة بيانيا )

الأدوات: سيارة لعبة تعمل بالبطارية - لوح خشبى ناعم طوله حوالى ٢ متر
شريط مترى - ساعة إيقاف - قلم ملون

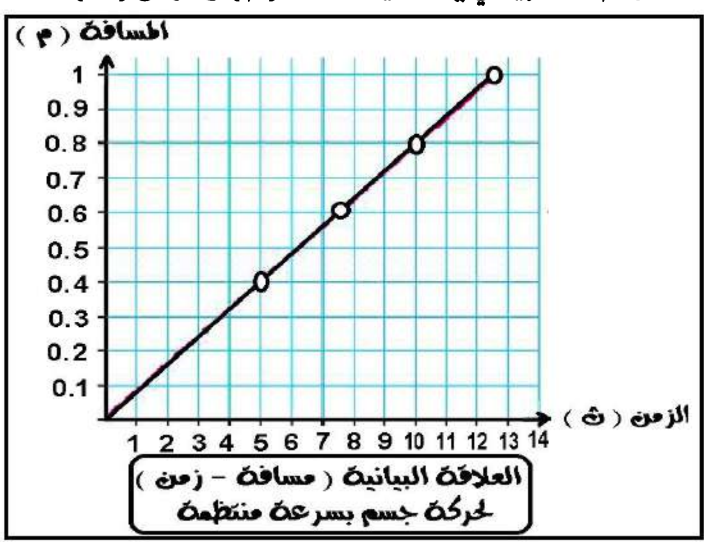


الخطوات:

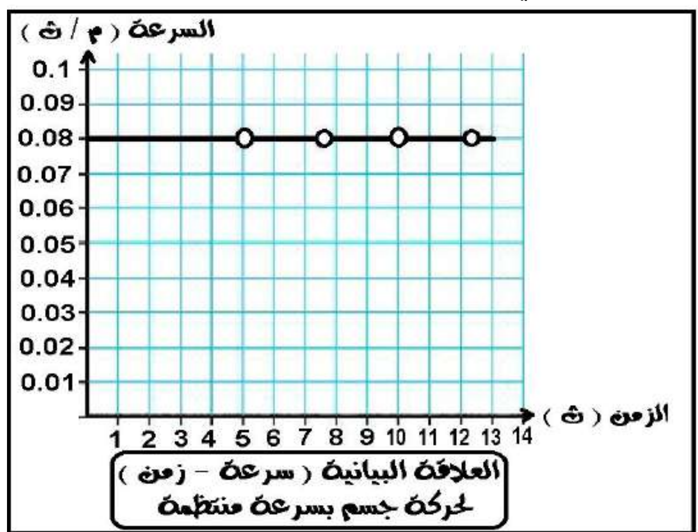
١- ضع علامتين المسافة بينهما ( ف ) على اللوح الخشبى الموضوع أفقيا
٢- سجل الزمن ( ز ) الذى تستغرقه السيارة فى قطع المسافة ( ف )
٣- كرر الخطوتين السابقتين مع تغيير قيمة ( ف ) فى كل مرة
٤- سجل القراءات فى جدول ثم احسب سرعة السيارة فى كل مرة من العلاقة : ع = ف / ز

| رقم المحاولة | المسافة المقطوعة (ف) متر | زمن قطع المسافة (ز) ثانية | السرعة ع = ف/ز متر/ثانية |
|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٤ | ٥ | ٠,٠٨ |
| ٢ | ٠,٦ | ٧,٥ | ٠,٠٨ |
| ٣ | ٠,٨ | ١٠ | ٠,٠٨ |
| ٤ | ١,٠ | ١٢,٥ | ٠,٠٨ |

٥- ارسم شكل بياني يمثل فيه المسافة ( م ) والزمن ( ث ) وشكل بياني يمثل فيه السرعة ( م / ث ) والزمن ( ث )



العلاقة البيانية ( مسافة - زمن ) لحركة جسم بسرعة منتظمة



العلاقة البيانية ( سرعة - زمن ) لحركة جسم بسرعة منتظمة

**الملاحظة :**

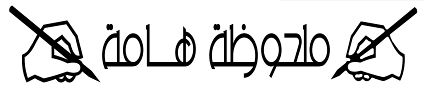
* العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة منتظمة ( ثابتة ) يمثلها خط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل
* العلاقة البيانية ( سرعة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة منتظمة ( ثابتة ) يمثلها خط مستقيم أفقى موازى لمحور الزمن

**الاستنتاج :**

* تتناسب المسافة مع الزمن تناسبا طرديا * تتحرك السيارة بسرعة منتظمة ( ثابتة ) = ٠,٠٨ م / ث لا تتغير بتغير الزمن








* العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) للجسم فى حالة سكون يمثلها خط مستقيم أفقى موازى لمحور الزمن
* العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة منتظمة ( ثابتة ) يمثلها خط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل
* العلاقة البيانية ( سرعة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة منتظمة ( ثابتة ) يمثلها خط مستقيم أفقى موازى لمحور الزمن






* علل : يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البيانى [ مسافة - زمن ] بخط مستقيم مائل ؟

لأن المسافة تتناسب طرديا مع الزمن

* علل : يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البيانى [ سرعة - زمن ] بخط أفقى موازى لمحور الزمن ؟

لأن السرعة تظل ثابتة بمرور الزمن

* علل : يمكن التعبير عن السرعة المنتظمة بشكلين بيانيين مختلفين ؟

لأنه يمكن تمثيل السرعة المنتظمة بإحدى العلاقتين البيانيتين : ١- العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) على هيئة خط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل ٢- العلاقة البيانية ( سرعة – زمن ) على هيئة خط مستقيم موازى للمحور السينى



## العجلة

* يصعب عمليا حركة سيارة بسرعة منتظمة لتغير سرعتها بالزيادة أو النقصان تبعا لأحوال الطريق وتوصف حركة السيارة فى هذه الحالة بالحركة المعجلة ويقال أن السيارة تتحرك بعجلة

**الحركة المعجلة** : الحركة التى تتغير فيها سرعة الجسم المتحرك [ بالزيادة أو النقصان ] بمرور الزمن

**العجلة** : مقدار التغير فى السرعة خلال وحدة الزمن [ ١ ث ]

**العجلة** : المعدل الزمنى للتغير فى السرعة

التغير فى السرعة ( Δ ع ) ( ع ٢ - ع ١ )
العجلة ( ج ) × الزمن ( Δ ز )

* وحدة قياس العجلة ( $م/ث^2$ )

العجلة = وحدة قياس السرعة / وحدة قياس الزمن

= ( متر / ث ) / ( ث ) = $م/ث^2$

العجلة ( جـ ) = التغير فى السرعة ( Δ ع ) / الفترة الزمنية ( Δ ز ) التى حدث فيها التغير

حيث يعبّر عن التغير بالحرف اليونانى ( Δ ) دلتا

جـ = ( السرعة النهائية ( $ع_2$ ) - السرعة الابتدائية ( $ع_1$ ) ) / الزمن ( ز )

ملحوظة هـامة

*الحرف اليوناني (△) يقرأ دلتا ويعبر عن التغير فى مقدار أى كمية فيزيائية

*اشتق اسم دلتا النيل من شكلها الذى يشبه حرف دلتا المقلوب





* علل : تشتق وحدة قياس العجلة من وحدتى المسافة والزمن ؟

لأن وحدة قياس العجلة هى خارج قسمة وحدة قياس السرعة ( مسافة / زمن ) على وحدة قياس الزمن

* علل : تقدر السرعة بوحدة م / ث بينما تقدر العجلة بوحدة م / ث$^2$ ؟

لأن وحدة قياس السرعة هى خارج قسمة وحدة قياس المسافة على وحدة قياس الزمن

بينما وحدة قياس العجلة هى خارج قسمة وحدة قياس السرعة على وحدة قياس الزمن

* علل : الجسم الذى يتحرك بعجلة لا يمكن أن يكون متحركا بسرعة منتظمة ؟




* علل : الجسم الذى يتحرك بسرعة غير منتظمة تكون حركته معجلة ؟

لأن سرعته تتغير بمرور الزمن

* علل : الجسم الذى يتحرك بسرعة منتظمة عجلة حركته = صفر ؟

لأن سرعته لا تتغير بمرور الزمن

* علل : الجسم الذى تكون حركته معجلة يتحرك بسرعة غير منتظمة ؟

لأن سرعته تتغير ( بالزيادة أو النقصان ) بمرور الزمن



* متى تكون السرعة الابتدائية لجسم صفر ؟

عندما يبدأ الجسم حركته من السكون

* متى تكون السرعة النهائية لسيارة متحركة صفر ؟

عندما يضغط سائق السيارة على الفرامل لتتوقف بعد فترة زمنية

* ما معنى قولنا أن : المعدل الزمنى للتغير فى سرعة جسم متحرك ٥ م/ ث$^2$ ؟

أى أن الجسم يتحرك بعجلة مقدارها ٥ م / ث$^2$

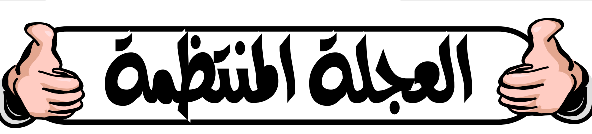


* ما معنى قولنا أن : جسم متحرك تتغير سرعته بمعدل ٨ م / ث لكل ١ ثانية ؟

أى أن الجسم يتحرك بعجلة مقدارها ٨ م / ث$^2$

| العجلة | السرعة |
| --- | --- |
| التغير فى السرعة خلال وحدة الزمن | المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن |
| م / ث$^2$ | م / ث |





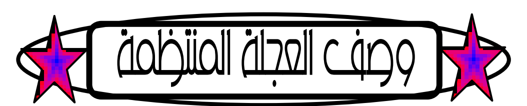

* عندما تقطع سيارة مسافات متساوية فى أزمنة متساوية يقال أنها تتحرك بـ سرعة منتظمة

* عندما تتغير سرعة سيارة ( بالزيادة أو النقصان ) بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية يقال أنها تتحرك بـ عجلة منتظمة

**العجلة المنتظمة**: العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تتغير سرعته [ بالزيادة أو النقصان ] بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية

*** ما معنى قولنا أن : جسم يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها ٢٠ م/ ث² ؟**

أى أن الجسم يتحرك فى خط مستقيم وتتغير سرعته بمقدار ٢٠ م / ث كل ثانية




* يمكن وصف العجلة المنتظمة بأنها : عجلة منتظمة تزايدية أو عجلة منتظمة تناقصية

**العجلة المنتظمة التزايدية**: العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تزداد سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية

السرعة
عجلة تزايدية
الزمن

*** ما معنى قولنا أن : جسم يتحرك بعجلة منتظمة تزايدية مقدارها ٣٠ م/ ث² ؟**

أى أن الجسم يتحرك فى خط مستقيم وتزداد سرعته بمقدار ٣٠ م / ث كل ثانية

**العجلة المنتظمة التناقصية**: العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تتناقص سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية

السرعة
عجلة تناقصية
الزمن

*** ما معنى قولنا أن : جسم يتحرك بعجلة منتظمة تناقصية مقدارها -٢ م/ ث² ؟**

أى أن الجسم يتحرك فى خط مستقيم وتقل سرعته بمقدار ٢ م / ث كل ثانية

| العجلة المنتظمة التزايدية | العجلة المنتظمة التناقصية |
|---|---|
| * العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تزداد سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية | * العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تتناقص سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية |
| * السرعة النهائية للجسم > سرعته الابتدائية | * السرعة النهائية للجسم < سرعته الابتدائية |
| * قيمتها بإشارة موجبة ( + ) | * قيمتها بإشارة سالبة ( – ) |
| السرعة / عجلة تزايدية / الزمن | السرعة / عجلة تناقصية / الزمن |



*** علل : يمكن تحديد نوع العجلة التى يتحرك بها الجسم بمعلومية سرعته النهائية والابتدائية ؟**

لأنه إذا كانت السرعة النهائية للجسم * أكبر من سرعته الابتدائية فالجسم يتحرك بعجلة تزايدية

* أقل من سرعته الابتدائية فالجسم يتحرك بعجلة تناقصية

*** علل : قيمة العجلة التزايدية تكون بإشارة موجبة بينما قيمة العجلة التناقصية تكون بإشارة سالبة ؟**

العجلة المنتظمة التزايدية تكون السرعة النهائية للجسم أكبر من سرعته الابتدائية

العجلة المنتظمة التناقصية تكون السرعة النهائية للجسم أقل من سرعته الابتدائية

*** علل : اختلاف العجلة التى تتحرك بها كرة يتم دفعها لأعلى على مستوى مائل عن التى تتحرك لأسفل ؟**

لأنه عند دفع الكرة لأعلى تقل سرعتها بمرور الزمن وتصبح سرعتها النهائية أقل من سرعتها الابتدائية ( عجلة تناقصية )

بينما عندما تتحرك بشكل حر لأسفل تزداد سرعتها وتصبح سرعتها الابتدائية أقل من سرعتها النهائية ( عجلة تزايدية )

*** ما معنى قولنا أن : السرعة الابتدائية لجسم متحرك أقل من سرعته النهائية ؟**




أى أن الجسم يتحرك بعجلة تزايدية

*** ما معنى قولنا أن : العجلة التى تتحرك بها قاطرة -٢ م/ ث$^2$ ؟**

أى أن القاطرة تتحرك بعجلة منتظمة تناقصية مقدارها ٢ م/ث$^2$

*** ما معنى قولنا أن : جسم يتحرك بعجلة تساوى صفر ؟**

أى أن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة ( ثابته )




*** متى تكون عجلة الحركة لجسم يتحرك فى خط مستقيم صفر ؟**

عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة وتكون سرعته النهائية = سرعته الابتدائية

*** متى تكون عجلة الحركة لجسم يتحرك فى خط مستقيم تزايدية ؟**

عندما يتحرك الجسم بسرعة غير منتظمة وتكون سرعته النهائية > سرعته الابتدائية

*** متى تكون عجلة الحركة لجسم يتحرك فى خط مستقيم تناقصية ؟**

عندما يتحرك الجسم بسرعة غير منتظمة و تكون سرعته النهائية < سرعته الابتدائية



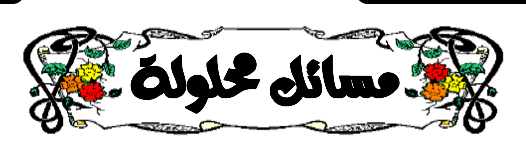
*** متى تكون السرعة الابتدائية لجسم صفر ؟**

عندما يبدأ الجسم حركته من السكون

*** متى تكون السرعة النهائية لجسم متحرك صفر ؟**

عندما يتحرك الجسم بعجلة تناقصية حتى يتوقف






* احسب مقدار العجلة التى يتحرك بها جسم إذا تغيرت سرعته من ٨ م / ث إلى ٢٣ م / ث خلال ٣ ثانية

جـ = ع٢ – ع١ / Δز = ٢٣ – ٨ / ٣ = ٥ م / ث$^2$

* قطار تحرك بسرعة ١٨ م / ث وعندما استخدم السائق الفرامل توقف بعد ٣ دقيقة احسب مقدار العجلة

ز = ٣ × ٦٠ = ١٨٠ ث جـ = ع٢ – ع١ / Δز = صفر – ١٨ / ١٨٠ = – ٠,١ م / ث$^2$

* تتحرك سيارة من السكون لتصل سرعتها إلى ٩٠ كم / س خلال ١٠ ثانية
احسب العجلة التى تتحرك بها السيارة مع ذكر نوعها

ع٢ = ٩٠ × ١٠٠٠ / ٣٦٠٠ = ٢٥ م / ث جـ = ع٢ – ع١ / Δز = ٢٥ – صفر / ١٠ = ٢,٥ م / ث$^2$ *نوعها : عجلة تزايدية

* تتحرك سيارة بسرعة ٣٠ م/ث وعندما ضغط السائق على الفرامل توقفت بعد ١٥ ثانية
احسب العجلة التى تتحرك بها السيارة مع ذكر نوعها

جـ = ع٢ – ع١ / Δز = صفر – ٣٠ / ١٥ = – ٢ م / ث$^2$ *نوعها : عجلة تناقصية

* احسب مقدار العجلة التناقصية لسيارة كانت تتحرك بسرعة ٣٠ كم/ س وتوقفت بعد مرور ٣ ساعة

جـ = ع٢ – ع١ / Δز = صفر – ٣٠ / ٣ = – ١٠ كم / س$^2$

* جسم يتحرك بسرعة ابتدائية ١٠٠ سم/ ث وبعجلة ٣٢ سم/ ث$^2$ فما سرعته النهائية بعد مرور ١٠ ثانية ؟

جـ = ع٢ – ع١ / Δز ع٢ – ع١ = جـ × Δز

ع٢ – ١٠٠ = ٣٢ × ١٠ ع٢ – ١٠٠ = ٣٢٠ ع٢ = ٣٢٠ + ١٠٠ = ٤٢٠ سم / ث

* جسم يتحرك بعجلة منتظمة ٢٠ سم/ ث$^2$ فإذا كانت سرعته فى لحظة ما ٩٠ سم/ ث
فما سرعته بعد أ – ٥٠ ثانية ب – ٢ دقيقة

أ– ع٢ – ع١ = جـ × Δز ، ع٢ – ٩٠ = ٢٠ × ٥٠ ، ع٢ – ٩٠ = ١٠٠٠ ، ع٢ = ٩٠ + ١٠٠٠ = ١٠٩٠ سم / ث

ب– Δز = ٢ × ٦٠ = ١٢٠ ث

ع٢ – ع١ = جـ × Δز ، ع٢ – ٩٠ = ٢٠ × ١٢٠ ، ع٢ – ٩٠ = ٢٤٠٠ ، ع٢ = ٩٠ + ٢٤٠٠ = ٢٤٩٠ سم / ث

* سيارة تتحرك بسرعة ١٠٨ كم/ س فإذا أبطأ السائق سرعتها بمعدل ٣ كم/ س$^2$
احسب سرعة السيارة بعد نصف ساعة

ع٢ – ع١ = جـ × Δز ، ع٢ – ١٠٨ = – ٣ × ٠,٥ ، ع٢ – ١٠٨ = – ١,٥ ، ع٢ = ١٠٨ + (– ١,٥) = ١٠٦,٥ كم / س

* جسم يتحرك بسرعة ١٠ كم/ س فبعد كم ساعة تصبح سرعته ٦٠ كم/ س
إذا علمت أن سرعته تتزايد بمعدل ٢٥ كم/ س$^2$

Δز = ع٢ – ع١ / جـ = ٦٠ – ١٠ / ٢٥ = ٢ ساعة

* سيارة تتحرك بسرعة ٢٠ م/ ث وعند استخدام الفرامل اكتسبت عجلة تناقصية ٢ م/ ث$^2$
احسب الزمن اللازم لتوقفها

Δز = ع٢ - ع١/ جـ = صفر-٢٠/ -٢ = ١٠ ثانية

* سيارة تتحرك بسرعة ٢٠ م / ث وعند استخدام السائق الفرامل اكتسبت عجلة تناقصية ٢ م / ث$^2$
احسب سرعة السيارة بعد مرور ٨ ثانية من لحظة الضغط على الفرامل

ع٢ - ع١ = جـ x Δز    ع٢-٢٠ = -٢x٨    ع٢ = (-٢x٨) + ٢٠ = ٤م/ث

* سيارة تتحرك بسرعة ٩٠ كم / س ، استخدم السائق الفرامل لتقليل السرعة فتناقصت سرعتها بمعدل ٢ م / ث$^2$ احسب سرعتها بعد مرور ١٠ ثانية من لحظة الضغط على الفرامل

ع١ = ٩٠x١٠٠٠/ ٣٦٠٠ = ٢٥م/ث    ع٢ - ع١ = جـ x Δز

ع٢-٢٥ = -٢x١٠    ع٢ = (-٢x١٠) + ٢٥    ع٢ = ٥م/ث

* مركب شراعى تزداد سرعته من ١ م/ ث إلى ٤ م/ ث خلال ٣ ثانية
ما مقدار سرعته بعد ٣ ثانية أخرى إذا كان يتحرك بنفس العجلة ؟

جـ = ع٢ - ع١/ Δز = ٤-١/ ٣ = ١م/ث$^2$ ، ∵ الجسم يتحرك بعجلة منتظمة ∴ ع٢ - ع١ = جـ x Δز

ع٢ - ٤ = ١ x ٣    ع٢ = (١x٣) + ٤ = ٧م/ث

* أيهما تتحرك بعجلة أكبر سيارة تزداد سرعتها من ٦٠ كم/ س حتى تصبح ٧٠ كم/ س خلال ٢ ثانية
أم دراجة بخارية تتحرك من السكون حتى تصبح سرعتها ١٠ كم/ س وذلك فى نفس الفترة الزمنية

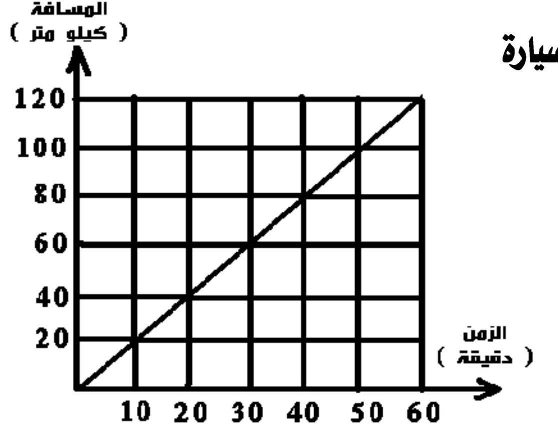
١- السيارة : Δع = ٧٠-٦٠ = ١٠كم/س ، Δع = ١٠x١٠٠٠/ ٣٦٠٠ = ٢,٧٨م/ث

جـ = Δع / Δز = ٢,٧٨/ ٢ = ١,٣٩م/ث$^2$

٢- الدراجة: Δع = ١٠ - صفر = ١٠كم/س ، Δع = ١٠x١٠٠٠/ ٣٦٠٠ = ٢,٧٨م/ث

جـ = Δع / Δز = ٢,٧٨/ ٢ = ١,٣٩م/ث$^2$

∴ العجلة التى تتحرك بها الدراجة البخارية = العجلة التى تتحرك بها السيارة



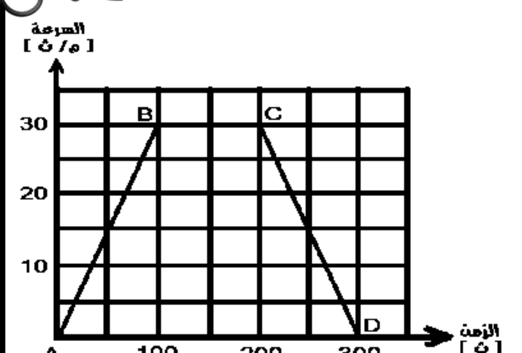

* الشكل البيانى المقابل يمثل حركة سيارة فى مسار مستقيم أوجد
أ- السرعة المتوسطة التى تحركت بها السيارة
ب- المسافة التى تقطعها السيارة فى ¼ ساعة
جـ- الزمن اللازم لقطع مسافة ١٥٠ كيلو متر

أ- ع⁻ = ف/ز = ١٢٠/ ٦٠ = ٢كم/د

ب- ز = ¼x٦٠ = ١٥دقيقة ∵ السيارة تتحرك بسرعة منتظمة ∴ ف = ع x ز = ٢x١٥ = ٣٠كم

جـ- ز = ف/ع = ١٥٠/ ٢ = ٧٥دقيقة






* الشكل البيانى المقابل يعبر عن رحلة سيارة
أ- ما أكبر سرعة وصلت إليها السيارة ؟
ب- ما مقدار ونوع العجلة فى الفترات ١- AB ٢- BC ٣- CD
جـ- ما حالة السيارة عند النقطتين D , A ؟

**أ-٣٠م/ث**

**ب-١- جـ = ع٢ - ع١ / Δز = ٣٠ - صفر / ١٠٠ = ٠,٣ م/ث$^2$ نوعها : عجلة تزايدية ٢- جـ = صفر**

**٣- جـ = ع٢ - ع١ / Δز = صفر - ٣٠ / ٣٠٠ - ٢٠٠ = -٠,٣ م/ث$^2$ نوعها : عجلة تناقصية**

**جـ - السيارة فى حالة سكون لأن السرعة = صفر**

* الجدول المقابل يوضح حركة سيارة خلال ١٠ دقيقة
احسب أ- السرعة المتوسطة التى تتحرك بها
ب- عجلة حركة السيارة مع ذكر نوعها

| الزمن ( دقيقة ) | صفر | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المسافة ( متر ) | صفر | 36 | 64 | 84 | 96 | 100 |

**أ- السرعة المتوسطة ( ع´ ) = المسافة الكلية / الزمن الكلى = ١٠٠ / ١٠ = ١٠م/د**

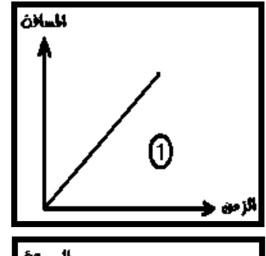
**ب- ع١ = صفر ، ع٢ = ١٠٠ / ١٠ = ١٠م/د ، جـ = ع٢ - ع١ / Δز = ١٠ - صفر / ١٠ = ١م/د$^2$ * نوعها : عجلة تزايدية**

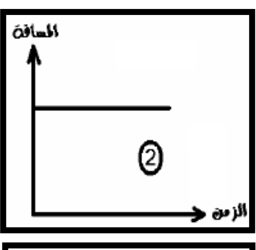
* الجدول المقابل يوضح العلاقة بين السرعة و الزمن لجسم متحرك بعجلة منتظمة احسب مقدار هذه العجلة مع ذكر نوعها

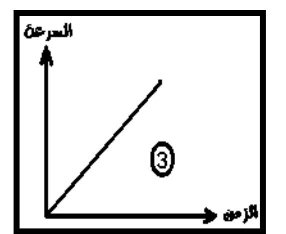
| السرعة ( م/ث ) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|
| الزمن (ث) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

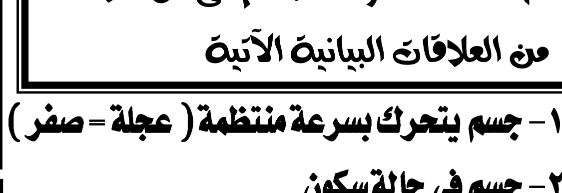
**جـ = ع٢ - ع١ / Δز = ١٠ - ٢ / ٥ - ١ = ٨ / ٤ = ٢ م/ث$^2$ * نوعها : عجلة تزايدية**

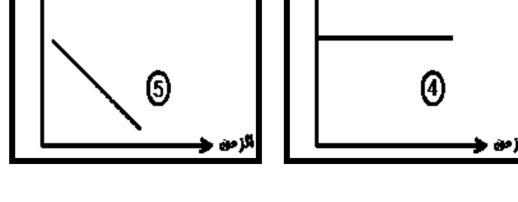





**١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة ( عجلة = صفر )**
**٢- جسم فى حالة سكون**
**٣- جسم يتحرك بعجلة منتظمة تزايدية**
**٤- جسم يتحرك بسرعة منتظمة ( عجلة = صفر )**
**٥- جسم يتحرك بعجلة منتظمة تناقصية**







**قامت اليابان بتشغيل أول قطار كهربائى سريع عام ١٩٦٤ ، تصل سرعته إلى ٢٠٠ كم / س ثم طور حتى بلغت سرعته ٢٧٠ كيلومترا/ساعة وقد أطلق على هذا القطار اسم « القطار الطلقة » هذا القطار يختلف عن القطارات المعتادة ، ففى القطار الطلقة كل عربة من عرباته يحركها موتور خاص عكس القطارات العادية التى تتكون من سلسلة من العربات يجرها جرار . والقطار الطلقة يمكن أن يتحرك بعجلة تزايدية أوتناقصية**

المسافة
الجسم ساكن
السرعة = صفر
الزمن

السرعة
السرعة منتظمة [ ثابتة ]
عجلة = صفر
الزمن

المسافة
سرعة منتظمة [ ثابتة ]
عجلة = صفر
الزمن

السرعة
عجلة تزايدية
سرعة غير منتظمة [ متغيرة ]
الزمن

السرعة
سرعة غير منتظمة [ متغيرة ]
عجلة تناقصية
الزمن

السرعة
عجلة غير منتظمة
الزمن




## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- العجلة المنتظمة قد تكون عجلة ......... أو عجلة ..........

٢- فى الحركة بسرعة منتظمة يكون هناك تناسب ....... بين المسافة و..........

٣- يمكن ايجاد مقدار العجلة التى يتحرك بها جسم بمعلومية ........ و..........

٤- عندما يتحرك الجسم بسرعة .......... فإنه يتحرك بـ .......... مقدارها صفر

٥- عندما يتحرك الجسم بعجلة تزايدية تكون سرعته .......... أكبر من سرعته ..........

٦- الشكل البياني الذى يعبر عن العجلة المنتظمة لجسم متحرك يمثل فيه المحور الرأسى ........ والمحور الأفقى .........

٧- الشكل البياني الذى يعبر عن العجلة المنتظمة لجسم متحرك يمثل فيه المحور الرأسى ........ والمحور الأفقى ..........

٨- عندما يبدأ جسم حركته من السكون فإن سرعته الابتدائية تساوى ......... ويتحرك بعجلة منتظمة ..........

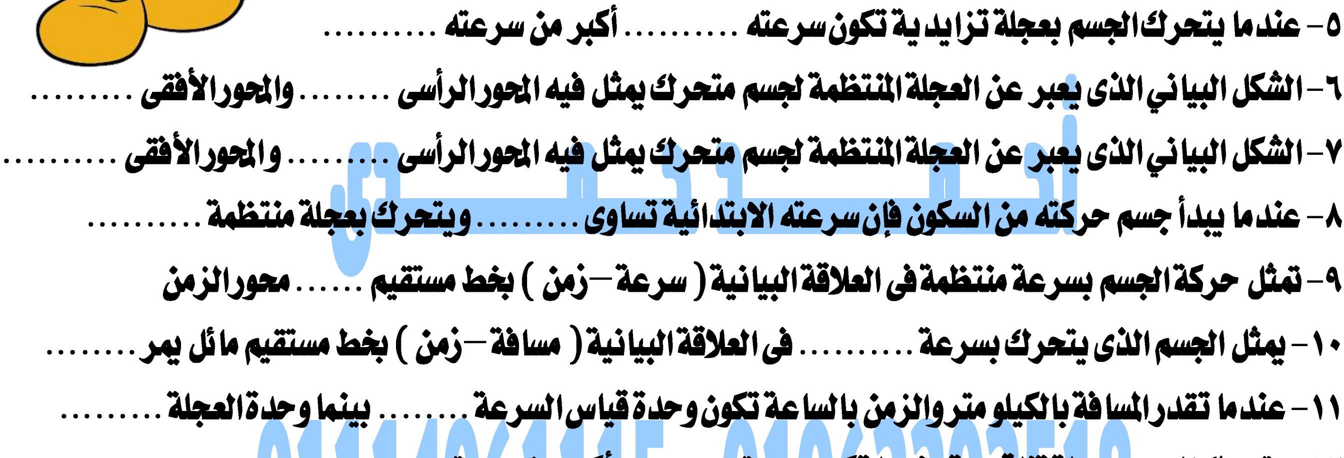
٩- تمثل حركة الجسم بسرعة منتظمة فى العلاقة البيانية ( سرعة – زمن ) بخط مستقيم ...... محور الزمن

١٠- يمثل الجسم الذى يتحرك بسرعة .......... فى العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) بخط مستقيم مائل يمر ........

١١- عندما تقدر المسافة بالكيلو متر والزمن بالساعة تكون وحدة قياس السرعة ........ بينما وحدة العجلة .........

١٢- يتحرك الجسم بعجلة تناقصية عندما تكون سرعته ........ أكبر من سرعته ..........

١٣- عندما يقطع الجسم مسافات متساوية فى أزمنة متساوية يقال أنه يتحرك بسرعة .......... وعجلة مقدارها ..........







## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- الحركة التى تتغير فيها سرعة الجسم المتحرك بمرور الزمن
٢- مقدار التغير فى سرعة الجسم فى الثانية الواحدة ( المعدل الزمنى للتغير فى السرعة )
٣- تغير سرعة الجسم بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية
٤- العجلة التى يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته النهائية أقل من سرعته الابتدائية
٥- العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تزداد سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية
٦- العجلة التى يتحرك بها جسم فى خط مستقيم عندما تتناقص سرعته بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية

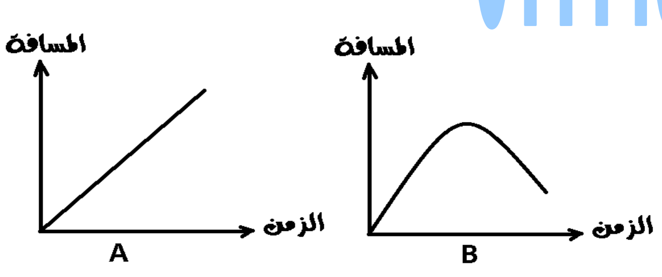
## السؤال الثالث : علل ما يأتى

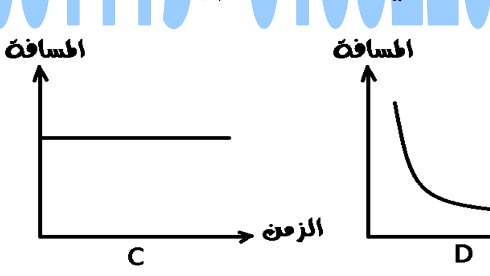
١- يستخدم علماء الفيزياء بعض وسائل الرياضيات مثل الأشكال البيانية والجداول ؟
٢- يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البياني ( مسافة - زمن ) بخط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل ؟
٣- يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البياني ( سرعة - زمن ) بخط مستقيم أفقى موازى لمحور الزمن ؟
٤- قيمة العجلة التزايدية تكون بإشارة موجبة بينما قيمة العجلة التناقصية تكون بإشارة سالبة ؟
٥- الجسم الذى يتحرك بسرعة غير منتظمة تكون حركته معجلة ؟
٦- الجسم الذى يتحرك بعجلة لا يمكن أن يكون متحركا بسرعة منتظمة ؟
٧- الجسم الذى يتحرك بسرعة منتظمة عجلة حركته = صفر ؟




## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- عند تمثيل الحركة بسرعة منتظمة بالعلاقة البيانية ( مسافة - زمن ) يتكون ...
( خط مستقيم موازى لمحور الزمن - منحنى - خط مستقيم يمر بنقطة الأصل )
٢- الشكل البياني ....... يمثل حركة جسم بسرعة منتظمة

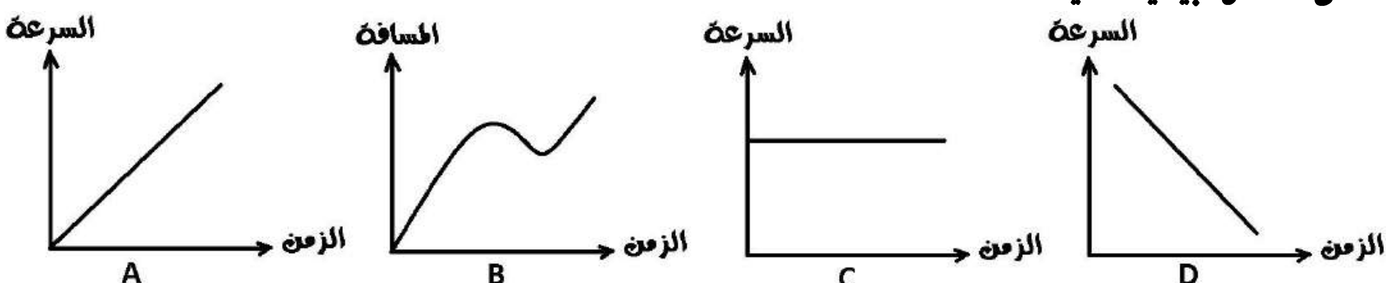



٣- وحدة قياس العجلة ......... ( متر . ثانية$^2$ - متر . ثانية - متر / ثانية )
٤- إذا تحرك جسم من السكون بانتظام حتى بلغت سرعته ١٢ م / ث بعد ٣ ثانية من بدء الحركة
فإن الجسم يتحرك بعجلة مقدارها ....... م / ث$^2$ ( ٣٦ - ٩ - ٤ - ١/٤ )
٥- يتحرك الجسم بعجلة منتظمة عندما .......
( تزداد سرعته بمقادير متساوية فى أزمنه متساوية - يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية )
٦- إذا تغيرت سرعة سيارة متحركة من ١٥ م / ث إلى ٢٠ م / ث خلال ثانية واحدة فهذا يعنى أنها تتحرك ...
( بعجلة تزايدية - بعجلة تناقصية - بسرعة منتظمة - لا توجد إجابة صحيحة )



٧- فى الاشكال البيانية التالية




أ- الشكل ....... يمثل حركة جسم بعجلة منتظمة تزايدية ب- الشكل ........ يمثل حركة جسم بعجلة منتظمة تناقصية

جـ- الشكل ...... يمثل حركة جسم بعجلة قيمتها صفر د- الشكل ........ يمثل حركة جسم بسرعة غير منتظمة

٨- عندما يتحرك جسم بعجلة تساوى صفر فهذا يعنى أن الجسم يتحرك ........

( بعجلة تزايدية – بعجلة تناقصية – بسرعة متغيرة – بسرعة منتظمة )




## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما معنى قولنا أن : أ- المعدل الزمنى للتغير فى سرعة جسم متحرك ٥ م / $ث^2$؟

ب- العجلة التى تتحرك بها قاطرة -٢ م / $ث^2$؟

جـ- جسم يتحرك بعجلة = صفر؟

د- قطار يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها ٣٠ كم / $س^2$؟

هـ- جسم يتحرك بعجلة منتظمة تزايدية = ٥٠ م / $ث^2$؟

٢- ما المقصود بكلا من : أ- الحركة المعجلة ب- العجلة جـ- العجلة المنتظمة

٣- تحركت سيارة من السكون فوصلت سرعتها إلى ١٠٠ م / ث خلال ٢٠ ثانية احسب مقدار العجلة التى تتحرك بها السيارة

٤- تتحرك سيارة من السكون لتصل سرعتها إلى ٩٠ كم / س خلال ١٠ ثانية إحسب العجلة التى تتحرك بها مع ذكر نوعها؟

٥- تتحرك سيارة بسرعة ٣٠ م/ث وعندما ضغط السائق على الفرامل توقفت بعد ٨ ثانية

احسب مقدار العجلة التى تحركت بها السيارة مع ذكر نوعها

٦- أيهما تتحرك بعجلة أكبر سيارة تزداد سرعتها من ٦٠ كم / س حتى تصبح ٧٠ كم / س خلال ٢ ثانية

أم دراجة بخارية تتحرك من السكون حتى تصبح سرعتها ١٠ كم / س وذلك فى نفس الفترة الزمنية؟

٧- سيارة تتحرك بسرعة ٩٠ كم / س ، استخدم السائق الفرامل لتقليل السرعة فتناقصت سرعتها بمعدل ٢ م / $ث^2$

احسب سرعتها بعد مرور ١٠ ثانية من لحظة الضغط على الفرامل




٨- جسم يتحرك بسرعة ١٠ كم / س فبعد كم ساعة تصبح سرعته ٦٠ كم / س

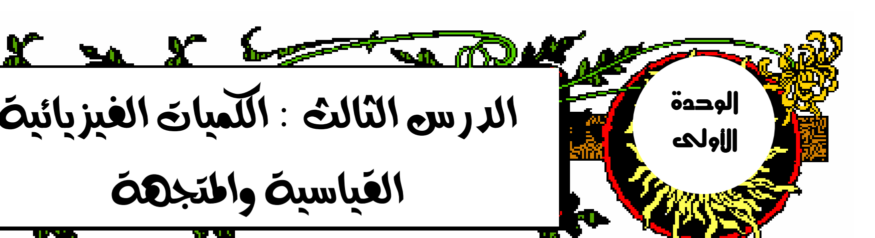
إذا علمت أن سرعته تتزايد بمعدل ٢٥ كم / $س^2$

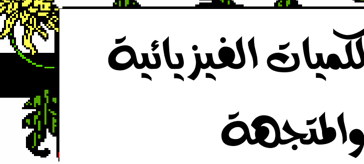
٩- جسم يتحرك بعجلة منتظمة ٢٠ سم / $ث^2$ فإذا كانت سرعته فى لحظة ما ٩٠ سم / ث

فما سرعته بعد أ- ٥٠ ثانية ب- ٢ دقيقة

١٠- قارن بين السرعة والعجلة من حيث " التعريف – وحدة القياس " ؟

١١- متى تساوى السرعة الابتدائية لجسم متحرك صفر ومتى تساوى السرعة النهائية لجسم متحرك صفر؟



# الدرس الثالث : الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة

**الكمية الفيزيائية** : الخاصية الفيزيائية التى يمكن قياسها والتعبير عنها بمقدار ووحدة قياس



## أنواع الكميات الفيزيائية

* تصنف الكميات الفيزيائية إلى : كميات فيزيائية قياسية و كميات فيزيائية متجهة

| | الكمية القياسية | الكمية المتجهة |
|---|---|---|
| التعريف | كمية فيزيائية يكفى لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط | كمية فيزيائية يلزم لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها |
| مثال | الكتلة ( كجم ) – الطول ( م ) – المسافة ( م )<br>الزمن ( ث ) – الحجم ( $م^3$ ) – المساحة ( $م^2$ )<br>الكثافة ( $جم / سم^3$ ) – السرعة القياسية ( م / ث ) | القوة ( النيوتن ) – العجلة ( $م/ث^2$ ) – الإزاحة ( م )<br>السرعة المتجهة ( م / ث ) – الضغط |

**الكمية القياسية** : كمية فيزيائية يكفى لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط

**الكمية القياسية** : كمية فيزيائية لها مقدار وليس لها اتجاه

**الكمية المتجهة** : كمية كمية فيزيائية يلزم لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها



* علل : الكتلة كمية فيزيائية قياسية ؟ لأنه يكفى لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط

* علل : القوة كمية فيزيائية متجهة ؟ لأنه يلزم لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها

* ما معنى قولنا أن : الكتلة كمية فيزيائية قياسية ؟ أى أنه يكفى لوصف الكتلة تحديد مقدارها فقط

* ما معنى قولنا أن : العجلة كمية فيزيائية متجهة ؟ أى يلزم لوصف العجلة تحديد مقدارها واتجاهها

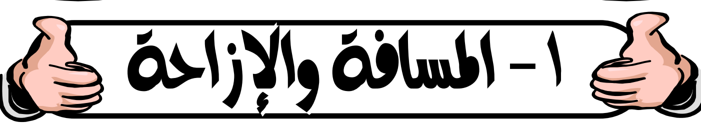



* الكميات الفيزيائية القياسية تخضع للعمليات الجبرية الحسابية فتجمع وتطرح إذا كان لها نفس وحدات القياس
* الكميات الفيزيائية المتجهة تخضع لعمليات جبر المتجهات ولها أهمية فى فهم الظواهر الفيزيائية كالجاذبية





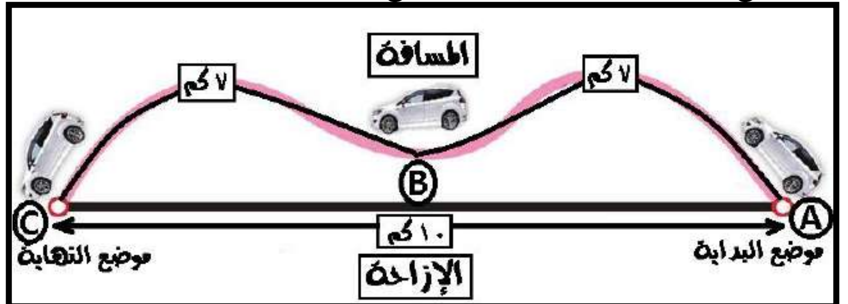

* علل : لا يمكن جمع السرعة القياسية لجسم مع كتلته ؟ لاختلاف وحدة قياس كل منهما عن الأخرى



# التعبير عن الحركة بالكميات القياسية والمتجهة

## ١- المسافة والإزاحة

* لمعرفة الفرق بين المسافة ( ف ) والإزاحة ( $\overleftarrow{ف}$ ) قم بدراسة الشكل التالى والذى يعبر عن حركة سيارة من موضع البداية (A) إلى موضع النهاية (C) مرورا بالموضع (B)




* يتضح من الشكل أن :

١- المسار الفعلى الذى قطعته السيارة = ٧ + ٧ = ١٤ كم وهى كمية قياسية تعبر عن طول المسار الفعلى الذى قطعته السيارة من موضع بداية الحركة حتى موضع نهايتها وتسمى المسافة ( ف )

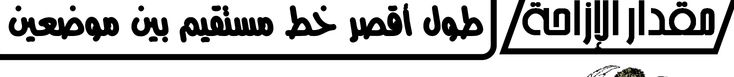
٢- السيارة أصبحت على بعد ١٠ كم غربا من موضع البداية وهى كمية متجهة تعبر عن مقدار واتجاه بعد السيارة عن موضع بداية الحركة وتسمى الإزاحة ( $\overleftarrow{ف}$ ) ويعرف مقدارها بمقدار الإزاحة

**المسافة** : طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من موضع بداية الحركة إلى موضع النهاية

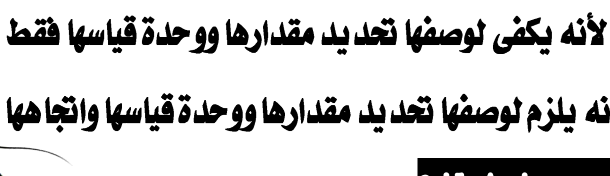
**الإزاحة** : المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت من موضع بداية الحركة نحو الموضع النهائى لها

**مقدار الإزاحة** : طول أقصر خط مستقيم بين موضعين





* علل : المسافة كمية فيزيائية قياسية ؟ لأنه يكفى لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط



* علل : الإزاحة كمية فيزيائية متجهة ؟ لأنه يلزم لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها

* ما معنى قولنا أن : إزاحة جسم ما تساوى ٥٠ متر شرقا ؟
أى أن المسافة التى قطعها الجسم من موضع بداية الحركة نحو الموضع النهائى لها تساوى ٥٠ متر باتجاه الشرق

* ما معنى قولنا أن : إزاحة جسم تساوى صفر ؟ أى أن الموضع النهائى للحركة هو نفس الموضع الابتدائى لها

* متى يحدث : الإزاحة الحادثة لجسم متحرك = صفر ؟
عندما يكون الموضع النهائى للحركة هو نفس الموضع الابتدائى لها






*** متى يحدث : تساوى مقدار السرعة المتجهة مع مقدار السرعة القياسية لجسم متحرك ؟**

عندما يتحرك الجسم فى خط مستقيم واتجاه ثابت




- الإزاحة < المسافة ( فى أغلب الأحيان )
- الإزاحة = المسافة ( عندما يتحرك الجسم فى خط مستقيم واتجاه ثابت )
- الإزاحة = صفر ( عندما يكون الموضع النهائى للحركة هو نفس الموضع الابتدائى لها )

## تطبيق

*إذا أراد شخص القيام برحلة بالسيارة من مدينة القاهرة إلى مدينة طنطا

فإن المسافة بين القاهرة وطنطا تختلف باختلاف مسار الرحلة بينما الإزاحة ثابتة

١- مسار الرحلة ( القاهرة – بنها – طنطا ) فالمسافة = ٤٥ + ٦٠ = ١٠٥ كم

٢- مسار الرحلة ( القاهرة – الزقازيق – طنطا ) فالمسافة = ٨٠ + ٨٥ = ١٦٥ كم

وتكون الإزاحة التى تقطعها السيارة من القاهرة إلى طنطا = ٩٣ كم فى اتجاه الشمال الغربى




* تحرك أحمد وسعيد من نقطة واحدة على طريق مستقيم فقطع أحمد ٥٠ متر شرقا بينما قطع سعيد ٥٠ متر غربا ثم عاد إلى نقطة البداية مرة أخرى فما مقدار كل من المسافة والإزاحة لكل منهما ؟

المسافة التى قطعها أحمد = ٥٠ متر ، الإزاحة التى قطعها أحمد = ٥٠ متر شرقا

المسافة التى قطعها سعيد = ٥٠ + ٥٠ = ١٠٠ متر ، الإزاحة التى قطعها سعيد = صفر ( لأنه عاد لنقطة البداية )

* يذهب يوسف يوميا إلى مدرسته بالدراجة قاطعا ٢٠٠ متر شمالا ثم ١٠٠ متر غربا ثم ٢٠٠ متر جنوبا

احسب أ - المسافة المقطوعة ب- الإزاحة الحادثة

أ- المسافة المقطوعة ( ف ) = ٢٠٠ + ١٠٠ + ٢٠٠ = ٥٠٠ متر ب- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) = ١٠٠ متر فى اتجاه الغرب

* بدأت سيارة حركتها من النقطة ( أ ) فقطعت مسافة ٣٠ متر شمالا إلى النقطة ( ب ) خلال ٣٠ ثانية ثم تحركت ٦٠ متر شرقا إلى النقطة ( ج ) خلال ٢٠ ثانية ثم ٣٠ متر جنوبا إلى النقطة ( د ) خلال ١٠ ثانية

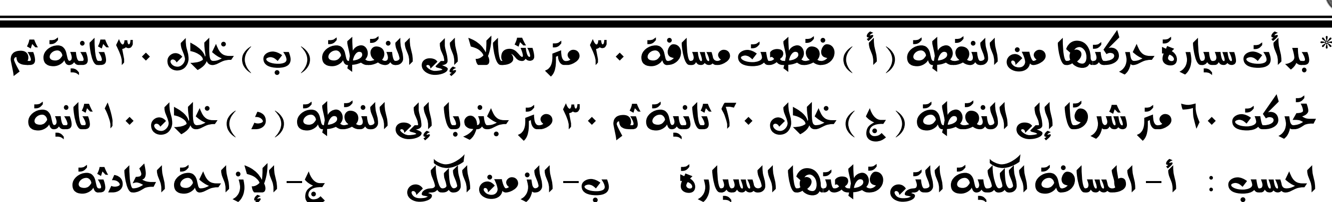
احسب : أ- المسافة الكلية التى قطعتها السيارة ب- الزمن الكلى ج- الإزاحة الحادثة

أ- المسافة الكلية ( ف ) = أب + ب ج + ج د = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠ = ١٢٠ متر

ب- الزمن الكلى ( ز ) = ٣٠ + ٢٠ + ١٠ = ٦٠ ثانية

ب- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) = أ د = ٦٠ متر فى اتجاه الشرق





* بدأت سيارة حركتها من النقطة ( أ ) فقطعت مسافة ٣٠ متر شمالا إلى النقطة ( ب ) خلال ٣٠ ثانية ثم تحركت ٦٠ متر شرقا إلى النقطة ( ج ) خلال ٢٠ ثانية ثم ٣٠ متر جنوبا إلى النقطة ( د ) خلال ١٠ ثانية
احسب : أ- المسافة الكلية التى قطعتها السيارة ب- الزمن الكلى ج- الإزاحة الحادثة

أ- المسافة الكلية ( ف ) = أب + ب ج + ج د = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠ = ١٢٠ متر

ب- الزمن الكلى ( ز ) = ٣٠ + ٢٠ + ١٠ = ٦٠ ثانية

ب- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) = أد = ٦٠ متر فى اتجاه الشرق

* الشكل المقابل يمثل حركة جسم ( س ) على محيط دائرة نصف قطرها ٢٥ سم
احسب مقدار إزاحة الجسم عندما يتحرك أ – نصف دورة ب – دورة كاملة



أ- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) فى نصف دورة = قطر الدائرة = ٢ × ٢٥ = ٥٠ سم

أ- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) فى دورة كاملة = صفر



* فى الشكل المقابل تحرك جسم من النقطة ( أ ) إلى النقطة ( ب ) احسب
أ – المسافة المقطوعة ب- الإزاحة الحادثة



أ- المسافة المقطوعة ( ف ) = طول المسار ( أب ) = ¼ × محيط الدائرة

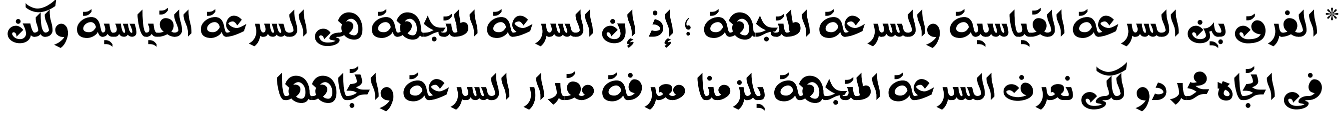
= ¼ × ٢ ط نق = ¼ × ٢ × ٢٢/٧ × ٧ = ١١ سم

أ- الإزاحة الحادثة ( $\overleftarrow{ف}$ ) = الوتر أب = $\sqrt{(أم)^2 + (مب)^2}$ = $\sqrt{(٧)^2 + (٧)^2}$

= $\sqrt{٤٩ + ٤٩}$ = ٩،٩ سم فى اتجاه الشمال الغربى



## ٢- السرعة القياسية والسرعة المتجهة



* الفرق بين السرعة القياسية والسرعة المتجهة ؛ إذ إن السرعة المتجهة هى السرعة القياسية ولكن فى اتجاه محدد لكى نعرف السرعة المتجهة يلزمنا معرفة مقدار السرعة واتجاهها

| | السرعة القياسية ( ع ) | السرعة المتجهة ( $\overleftarrow{ع}$ ) |
|---|---|---|
| التعريف | المسافة الكلية المقطوعة خلال وحدة الزمن | الإزاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن |
| القانون | السرعة القياسية ( ع ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) | السرعة المتجهة ( $\overleftarrow{ع}$ ) = الإزاحة ( $\overleftarrow{ف}$ ) / الزمن الكلى ( ز ) |

السرعة القياسية / المسافة الكلية المقطوعة فى الثانية الواحدة

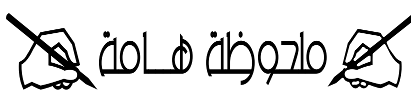
السرعة المتجهة / الإزاحة المقطوعة فى الثانية الواحدة

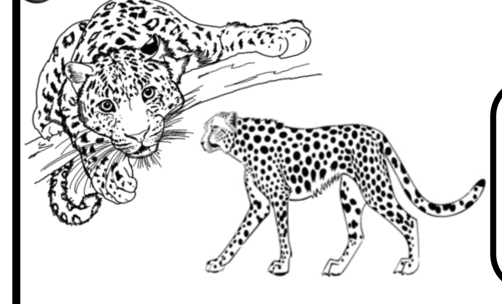


ملحوظة هامة

* اتجاه السرعة المتجهة هو نفس اتجاه الإزاحة الحادثة





* يعد الفهد ( الشيتا ) من أسرع الحيوانات البرية حيث تبلغ سرعته ٢٧ م/ث
فإذا أردنا التعبير عن سرعته المتجهة يجب أن نحدد اتجاه حركته
فنقول : السرعة المتجهة للشيتا = ٢٧ م/ث فى اتجاه الشرق على سبيل المثال



*** علل : اختلاف السرعة القياسية عن السرعة المتجهة غالبا ؟**

لأن السرعة القياسية تقدر بالنسبة بين المسافة والزمن بينما السرعة المتجهة تقدر بالنسبة بين الإزاحة والزمن

*** علل : السرعة المتجهة لسيارة السباق أثناء دورانها فى المضمار تكون متغيرة حتى ولو كان مقدارها ثابت ؟**

للتغير المستمر فى اتجاه حركتها

*** علل : الجسم المتحرك الذى يكون موضع نهاية حركته هو موضع بداية حركته تكون سرعته المتجهة = صفر ؟**

لأن مقدار إزاحة هذا الجسم المتحرك تساوى صفر

*** علل : يراعى الطيارون السرعة المتجهة للرياح عند الطيران ؟**

*** علل : أهمية السرعة المتجهة للرياح بالنسبة للرحلات الجوية ؟**

لأن زمن الرحلة وكمية الوقود المستهلكة يتوقفا على اتجاه الرياح

*** علل : اختلاف كمية الوقود المستهلكة أثناء الطيران بين مدينتين باختلاف اتجاه الرياح ؟**

لأنه عندما يكون اتجاه الرحلة فى نفس اتجاه الرياح تزداد السرعة المتجهة للطائرة فيقل زمن الرحلة وبالتالى تقل كمية الوقود المستهلكة والعكس صحيح

*** ما معنى قولنا أن : مقدار السرعة المتجهة يساوى مقدار السرعة القياسية ؟**

أى أن الجسم يتحرك فى خط مستقيم واتجاه ثابت

*** متى يحدث : تغير السرعة المتجهة لجسم متحرك ؟**

عندما يتغير مقدار السرعة أو اتجاه حركة الجسم أو كلاهما




* أراد شخص أن يتنزه حول حديقة مربعة الشكل ( أ ب جـ د ) طول ضلعها ١٠٠ متر فبدأ من النقطة ( أ ) ثم اتجه إلى النقطة ( د ) مرورا بالنقطتين ( ب ) ، ( جـ ) واستغرق ذلك زمنا قدره خمس دقائق احسب

١ - المسافة المقطوعة　　٢ - الإزاحة الحادثة　　٣ - السرعة المتوسطة

١- المسافة الكلية ( ف ) = ١٠٠ + ١٠٠ + ١٠٠ = ٣٠٠ متر　　٢- الإزاحة ( $\overleftarrow{ف}$ ) = ١٠٠ متر فى اتجاه الشرق

٣- السرعة المتوسطة ( ع´ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٣٠٠ / ٥ = ٦٠ م/د

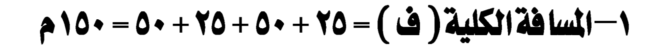






* قطع متسابق ٢٥ متر شمالا خلال ١٥ ثانية ثم ٥٠ متر شرقا خلال ٣٠ ثانية ثم ٢٥ متر جنوبا خلال ٥ ثانية ثم عاد إلى نقطة البداية خلال ٢٠ ثانية احسب :

١ - المسافة الكلية
٢ - السرعة المتوسطة
٣ - الإزاحة الحادثة
٤ - السرعة المتجهة



١- المسافة الكلية ( ف ) = ٢٥ + ٥٠ + ٢٥ + ٥٠ = ١٥٠ م



٢- الزمن الكلى ( ز ) = ١٥ + ٣٠ + ٥ + ٢٠ = ٧٠ ث

السرعة المتوسطة ( ع´ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ١٥٠ / ٧٠ = ٢,١٤ م/ث

٣- الإزاحة ( ف ) = صفر " لأن الموضع النهائى للحركة هو الموضع الابتدائى لها "

٤- السرعة المتجهة ( ع ) = صفر

* فى الشكل المقابل : يوضح المسار الذى سلكته سيارة من النقطة A إلى النقطة F احسب :

١ - المسافة الكلية
٢ - الإزاحة الحادثة
٣ - السرعة المتجهة إذا علمت أن الزمن الكلى الذى استغرقته السيارة ٠,٠٣٣ ساعة

B ٥ كم C
١ كم
٢ كم E ٣ كم D
١ كم
A F

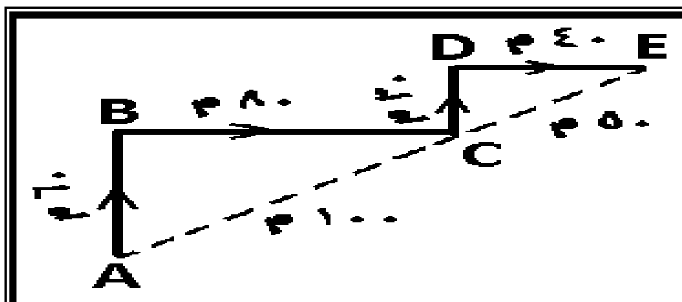
١- المسافة الكلية ( ف ) = AB + BC + CD + DE + EF = ٢ + ٥ + ١ + ٣ + ١ = ١٢ كم

٢- الإزاحة ( ف ) = ٥ - ٣ = ٢ كم فى اتجاه الشرق

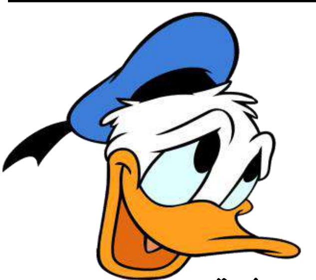
٣- السرعة المتجهة ( ع ) = الإزاحة ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٢ / ٠,٠٣٣ = ٦٠,٦ كم / س فى اتجاه الشرق

* فى الشكل المقابل : إذا تحرك شخص من النقطة A إلى النقطة E مرورا بالنقاط B , C , D احسب :

١ - المسافة المقطوعة
٢ - الإزاحة الحادثة
٣ - سرعته القياسية وسرعته المتجهة إذا علمت أن الشخص كان يقطع المسافة بين كل نقطتين متتاليتين من هذه النقاط فى زمن قدره ١٥ ثانية




١- المسافة الكلية ( ف ) = AB + BC + CD + DE = ٦٠ + ٨٠ + ٣٠ + ٤٠ = ٢١٠ م



٢- الإزاحة ( ف ) = AC + CE = ١٠٠ + ٥٠ = ١٥٠ متر فى اتجاه الشمال الشرقى

٣- الزمن الكلى ( ز ) = ١٥ + ١٥ + ١٥ + ١٥ = ٦٠ ثانية

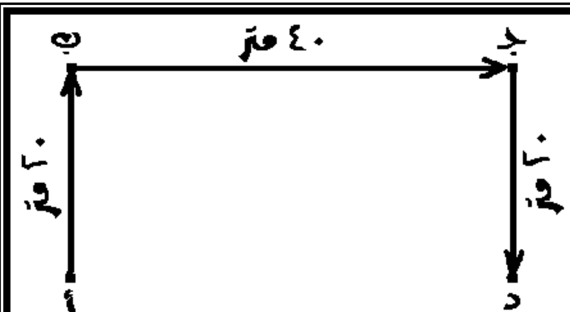
* السرعة القياسية ( ع ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٢١٠ / ٦٠ = ٣,٥ م/ث

* السرعة المتجهة ( ع ) = الإزاحة ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ١٥٠ / ٦٠ = ٢,٥ م/ث فى اتجاه الشمال الشرقى



* فى الشكل المقابل : بدأ جسم حركته من النقطة ( أ ) فقطع مسافة ٢٠ متر شمالا خلال ١٠ ثانية ثم ٤٠ متر شرقا خلال ٢٠ ثانية ثم ٢٠ متر جنوبا خلال ١٠ ثانية احسب :

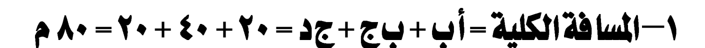
١ - المسافة الكلية　　٢ - الزمن الكلى
٣ - السرعة المتوسطة　　٤ - السرعة المتجهة




١- المسافة الكلية = أب + ب ج + ج د = ٢٠ + ٤٠ + ٢٠ = ٨٠ م

٢- الزمن الكلى ( ز ) = ١٠ + ٢٠ + ١٠ = ٤٠ ث

٣- السرعة المتوسطة ( ع َ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٨٠ / ٤٠ = ٢ م / ث



٥- السرعة المتجهة ( ع ) = الإزاحة ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٤٠ / ٤٠ = ١ م / ث فى اتجاه الشرق

* فى الشكل المقابل : إذا تحرك جسم من النقطة A ثم عاد إليها مرة أخرى بعد مروره بالنقاط B ، C ، D

احسب : ١ - المسافة المقطوعة　　٢ - الزمن الكلى
٣ - الإزاحة الحادثة　　٤ - السرعة المتوسطة
٥ - السرعة المتجهة




١- المسافة الكلية = AB + BC + CD + DA = ٢٠ + ٤٠ + ٢٠ + ٤٠ = ١٢٠ م

٢- الزمن الكلى ( ز ) = ٢ + ٤ + ٢ + ٤ = ١٢ ث

٣- الإزاحة ( ف ) = صفر "لأن الموضع النهائى للحركة هو الموضع الابتدائى لها"

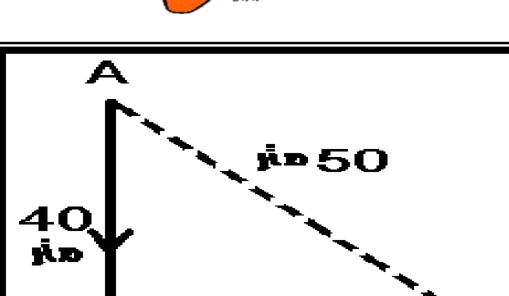
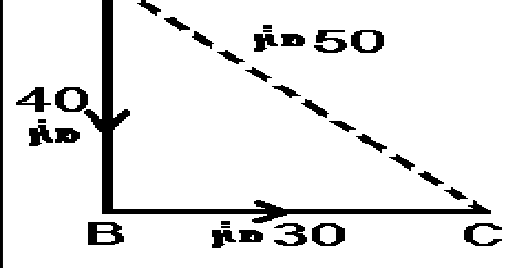


٤- السرعة المتوسطة ( ع َ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ١٢٠ / ١٢ = ١٠ م / ث

٥- السرعة المتجهة ( ع ) = صفر

* فى الشكل المقابل : بدأ جسم حركته من النقطة A متجها جنوبا إلى النقطة B فى زمن قدرة ٢ ثانية ثم اتجه شرقا إلى النقطة C فى زمن قدره ٣ ثانية

احسب　أ - المسافة الكلية　　ب - الإزاحة الحادثة
جـ - السرعة المتوسطة　　د - السرعة المتجهة

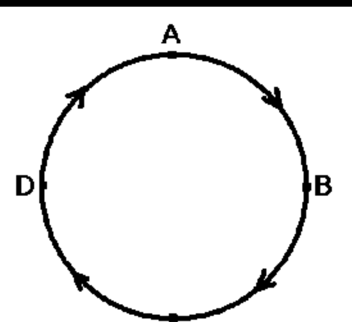




أ- المسافة الكلية = AB + BC = ٤٠ + ٣٠ = ٧٠ متر

ب- الإزاحة ( ف ) = AC = ٥٠ متر فى اتجاه الجنوب الشرقى

جـ- السرعة المتوسطة ( ع َ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٧٠ / ٢ + ٣ = ٧٠ / ٥ = ١٤ م / ث

د- السرعة المتجهة ( ع ) = الإزاحة ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٥٠ / ٢ + ٣ = ٥٠ / ٥ = ١٠ م / ث فى اتجاه الجنوب الشرقى




* الشكل المقابل يمثل حركة جسم على مسار دائرى طول محيطة ٣٠٠ متر من النقطة A إلى نفس النقطة مرورا بالنقاط D , C , B فإذا علمت أن الجسم استغرق زمنا قدره ١٠ ثانية لقطع المسار CBA ثم ٢٠ ثانية لقطع المسار ADC احسب

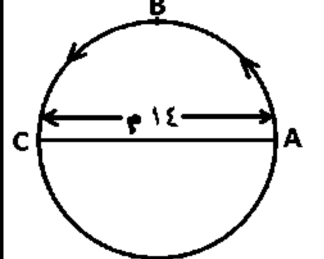
أ - المسافة الكلية　　ب- السرعة المتوسطة　　جـ- الإزاحة الحادثة

أ- المسافة الكلية = محيط الدائرة = ٣٠٠ متر

ب- السرعة المتوسطة ( ع´ ) = المسافة الكلية ( ف ) / الزمن الكلى ( ز ) = ٣٠٠/ ١٠+٢٠ = ٣٠٠ / ٣٠ = ١٠م / ث

جـ- الإزاحة التى قطعها الجسم = صفر






* الشكل المقابل يمثل دائرة طول محيطها ٤٤ متر وطول قطرها ١٤ متر فإذا تحرك جسم على محيط الدائرة من النقطة A إلى النقطة C مارا بالنقطة B فى زمن قدره ١٠ ثانية احسب

أ - المسافة الكلية　　ب- الإزاحة الحادثة　　جـ - السرعة المتجهة

أ- المسافة الكلية = ½ طول محيط الدائرة = ½ × ٤٤ = ٢٢ متر

ب- الإزاحة ( ف⃖ ) = طول قطر الدائرة ( AC ) = ١٤ متر فى اتجاه الغرب

جـ- السرعة المتجهة ( ع⃖ ) = الإزاحة ( ف⃖ ) / الزمن الكلى ( ز ) = ١٤ / ١٠ = ١،٤ م / ث فى اتجاه الغرب








## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- تصنف الكميات الفيزيائية إلى نوعين هما ........و........

٢- يمكن تحديد الكميات القياسية بمعرفة .........و.........

٣- من أمثلة الكميات الفيزيائية القياسية .........و.........و.........

٤- من أمثلة الكميات الفيزيائية المتجهة .........و.........و.........

٥- تعتبر القوة كمية فيزيائية ......... بينما الكتلة كمية فيزيائية .........

٦- عندما يتحرك شخص ٥٠ متر شرقا من موضع السكون ثم يعود ٢٠ متر فى عكس الاتجاه فإن المسافة التى يقطعها تساوى .... متر والإزاحة تساوى .... متر شرقا

٧- الكتلة كمية فيزيائية ...... تقاس بوحدة .........

٨- تعتبر المسافة من الكميات الفيزيائية ... بينما العجلة من الكميات الفيزيائية ...

٩- يعتبر ......... أسرع الحيوانات البرية حيث تبلغ سرعته القصوى ٢٧ م / ث

١٠- عندما يكون اتجاه الطيران فى نفس اتجاه الرياح تزداد ......... للطائرة ويقل ......... الرحلة و......... المستهلكة




## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- كمية فيزيائية يكفى لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط
٢- كمية فيزيائية يلزم لوصفها تحديد مقدارها ووحدة قياسها واتجاهها
٣- طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من موضع البداية إلى موضع النهاية
٤- المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت من موضع بداية الحركة نحو الموضع النهائى لها
٥- طول أقصر خط مستقيم بين موضعى بداية ونهاية الحركة
٦- المسافة الكلية المقطوعة خلال وحدة الزمن
٧- الإزاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن
٨- معدل التغير فى الإزاحة بالنسبة للزمن
٩- كمية فيزيائية لها مقدار وليس لها اتجاه
١٠- كمية فيزيائية متجهة وحدتها م / ث$^2$


Oct. 2000,

الصفحة التربوية

مراجعة أحياء على التغذية والهضم

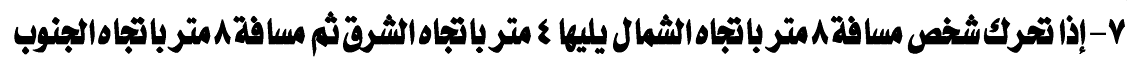
إعداد / أحمد حمدى

## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- الكتلة كمية فيزيائية قياسية ؟
٢- القوة كمية فيزيائية متجهة ؟
٣- الإزاحة كمية فيزيائية بينما المسافة كمية قياسية ؟
٤- لا يمكن جمع السرعة القياسية لجسم مع كتلته ؟
٥- أهمية السرعة المتجهة للرياح بالنسبة للرحلات الجوية ؟
٦- اختلاف السرعة القياسية عن السرعة المتجهة لجسم متحرك غالبا ؟
٧- اختلاف كمية الوقود المستهلكة أثناء الطيران بين مدينتين باختلاف اتجاه الرحلة ؟
٨- الجسم المتحرك الذى يكون موضع نهاية حركته هو نفس موضع بداية حركته تكون سرعته المتجهة = صفر ؟

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- الكمية القياسية يلزم لتعريفها تعريفا تاما معرفة........ ( مقدارها – اتجاهها – سرعتها – مقدارها واتجاهها )
٢- أيا مما يلى يعتبر من الكميات الفيزيائية القياسية ؟
( الكتله والقوة – الازاحة والعجلة – نصف القطر والمسافة – القوة والزمن )
٣- لتعيين الطول والكتلة والزمن يلزم معرفة كل من .........
( المقدار ووحدة القياس – المقدار والاتجاه – الاتجاه ووحدة القياس – المقدار والاتجاه ووحدة القياس )
٤- الكمية المتجهة يلزم لتعريفها تعريفا تاما معرفة .......
( مقدارها فقط – اتجاهها فقط – مقدارها واتجاهها – لا توجد إجابة صحيحة )
٥- من أمثلة الكميات الفيزيائية المتجهة...... ( الكتلة – السرعة – الطول – الزمن )
٦- الإزاحة كمية ......... وحدة قياسها ........ ( متجهة ، متر – قياسية ، متر – متجهة ، م / ث – قياسية ، م / ث )

٧- إذا تحرك شخص مسافة ٨ متر باتجاه الشمال يليها ٤ متر باتجاه الشرق ثم مسافة ٨ متر باتجاه الجنوب فان إزاحته تساوى .... م باتجاه الشرق ( ٢٠ - ١٢ - ٨ - ٤ )

٨- تتطابق المسافة مع مقدار الإزاحة عندما يتحرك الجسم فى ........
( مسار دائرى - خط مستقيم - مسار حلزوني - خط متعرج )

٩- يقطع رامى مسافة ٠,٥ كم من المنزل إلى المدرسة ومثلها عند العودة من نفس الطريق فإن مقدار الإزاحة الحادثة تساوى ...... ( صفر - ٠,٥ كم - ١ كم )

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما معنى قولنا أن :

أ- الطول كمية فيزيائية قياسية ؟ ب- العجلة كمية فيزيائية متجهة ؟
جـ- إزاحة جسم = صفر ؟ د- إزاحة جسم ما = ٥٠ متر شرقا ؟
هـ- المسافة التى قطعها جسم فى اتجاه معين = ٥٠ متر ؟

٢- ما المقصود بكل من :

أ- الكمية الفيزيائية القياسية ب- الإزاحة جـ- المسافة
د- الكمية الفيزيائية المتجهة هـ- مقدار الإزاحة و- السرعة القياسية




٣- متى يحدث كل مما يلى ؟

أ- تساوى مقدار الإزاحة الحادثة مع مقدار المسافة المقطوعة ؟
ب- الإزاحة الحادثة لجسم متحرك تساوى صفر ؟
جـ- تساوى مقدار السرعة المتجهة مع مقدار السرعة القياسية لجسم متحرك ؟

٣- قارن بين :

أ- الكميات القياسية والكميات المتجهة من حيث " التعريف - أمثلة"
ب- الكثافة والعجلة من حيث " نوع الكمية الفيزيائية - وحدة القياس "
جـ- المسافة والإزاحة من حيث " التعريف - نوع الكمية الفيزيائية "

٤- تحرك خالد و بكر من نقطة واحدة على طريق مستقيم فقطع خالد ١٥٠ متر فى اتجاه الشرق بينما قطع بكر ١٥٠ متر فى إتجاه الغرب ثم عاد إلى نقطة البداية مره أخرى فما مقدار المسافة والإزاحة التى قطعها كل منهما ؟

٥- يذهب أمجد يوميا إلى مدرسته بالدراجة قاطعا ٤ كم جنوبا ثم ١٢ كم شرقا ثم ٤ كم شمالا
احسب أ- المسافة المقطوعة ب- الإزاحة الحادثة

٦- ينطلق طائر السنونو من عشه باتجاه الشمال بسرعة ٢٠ كم/س لمدة ٢ ساعة ثم ينحرف غربا بسرعة ١٥ كم/س لمدة ٣ ساعات . احسب المسافة التى يقطعها الطائر بعيدا عن عشه ؟

٧- فى الشكل المقابل تحرك جسم من الموضع A إلى الموضع B ثم غير اتجاهه ليصل إلى الموضع C
احسب : أ- المسافة المقطوعة ب- الإزاحة الحادثة جـ- المسافة والإزاحة عندما يعود إلى الموضع A

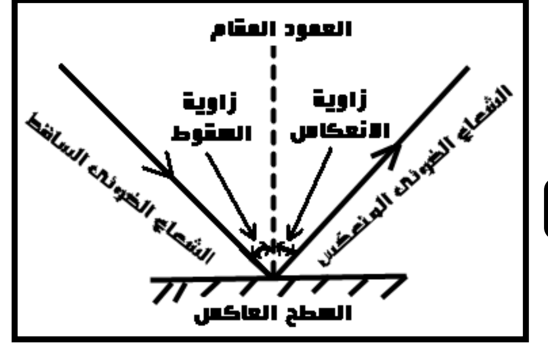


# الوحدة الثانية
# الدرس الأول : المرايا



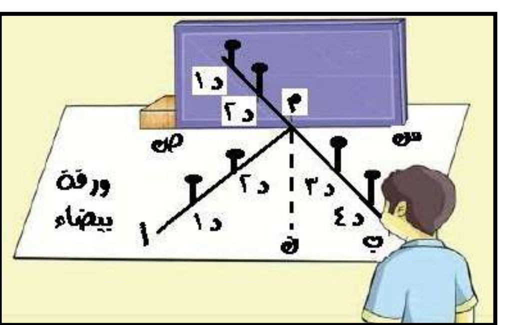
## إنعكاس الضوء

### ( مفاهيم خاصة بالإنعكاس )




| | |
|---|---|
| انعكاس الضوء | ارتداد الضوء عندما يقابل سطحا عاكسا |
| الشعاع الساقط | الشعاع الذى يسقط على السطح العاكس |
| الشعاع المنعكس | الشعاع الذى يرتد من السطح العاكس |
| زاوية السقوط | الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس |
| زاوية الانعكاس | الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس |

### ( نشاط يوضح قانونا الانعكاس في الضوء )




الأدوات : مرآة مستوية – ورقة بيضاء – مجموعة دبابيس – منقلة – مسطرة

الخطوات :

١- ثبت المرآة المستوية عموديا على الورقة ثم ارسم خط مستقيما ( س ص )

٢- أقم خط متقطع ( ن م ) عموديا على ( س ص ) يمثل العمود المقام

٣- ارسم خط مستقيم مائل ( أ م ) يمثل الشعاع الضوئى الساقط على المرآة يصنع زاوية مع العمود " زاوية السقوط " وثبت دبوسين د ١ ، د ٢ على الخط المستقيم ( أ م )

٤- انظر فى المرآة من الجانب الآخر لتشاهد صورتى الدبوسين د ١ ، د ٢ وثبت دبوسين د ٣ ، د ٤ بحيث يكونان على استقامة صورة د ١ ، د٢

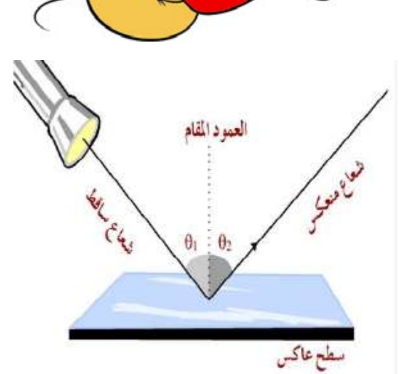
٥- ارفع الدبوسين د ٣ ، د ٤ ثم صل بينهما بمستقيم ومده على استقامته ليقابل السطح العاكس عند نقطة ( م ) هذا الخط ( ب م ) يمثل الشعاع المنعكس

٦- قس الزاوية التى يصنعها ( ب م ) مع العمود فتكون هى " زاوية الإنعكاس "

٧- كرر ما سبق وغير قيمة زاوية السقوط باستخدام المنقلة وفى كل مرة عين زاوية الانعكاس

الملاحظة : تتغير زاوية الانعكاس تبعا لتغير زاوية السقوط بحيث تكون مساوية لها دائما

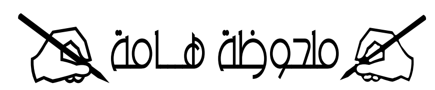
الاستنتاج : يخضع الضوء فى انعكاسه لقانونين هما قانونا الانعكاس فى الضوء





# قانونا الانعكاس فى الضوء

* القانون الأول : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس
* القانون الثانى : الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعا فى مستوى واحد عمودى على السطح العاكس



## ملحوظة هامة

* الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه لأن كلا من زاويتى السقوط والانعكاس = صفر






* علل : الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه ؟

لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر

* ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح مرآة مستوية ٢٠ ° ؟

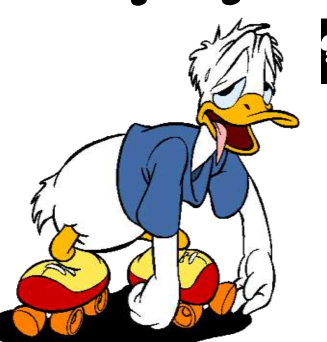
أى أن الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على هذا السطح العاكس = ٢٠ °

* ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية انعكاس شعاع ضوئى ٤٥ ° ؟

أى أن الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على هذا السطح العاكس = ٤٥ °

* ما معنى قولنا أن ؟ : زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح مرآة مستوية صفر ° ؟

أى أن هذا الشعاع الضوئى يسقط عموديا على السطح العاكس



* ما معنى قولنا أن ؟ : الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس ٥٠ ° ؟

أى أن هذا الشعاع الضوئى يسقط على المرآة بزاوية سقوط = ٢٥ °

* ماذا يحدث عند ؟ : وضع سطح عاكس فى مواجهة ضوء الشمس ؟

ينعكس الضوء الساقط عليها بزاوية انعكاس = زاوية السقوط

* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى على مرآة مستوية بزاوية ٣٥ ° ؟

ينعكس بزاوية ٣٥ °




* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى عموديا على مرآة مستوية ؟

ينعكس على نفسه

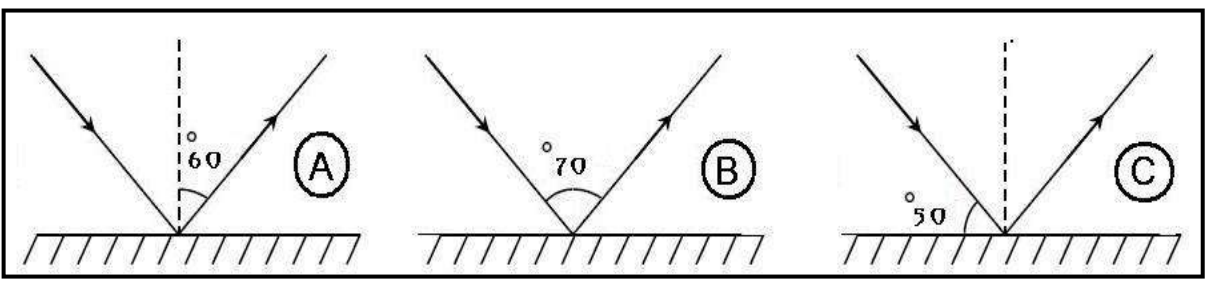
* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى مارا بمركز تكور مرآة مقعرة ؟

ينعكس على نفسه





* أوجد قيمة زاوية السقوط وزاوية الإنعكاس فى الأشكال A , B , C




* فى الشكل A : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٦٠°
* فى الشكل B : ∵ الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس " زاوية السقوط + زاوية الانعكاس " = ٧٠°

∴ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٧٠ / ٢ = ٣٥ °

* فى الشكل C : ∵ الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس " الزاوية المتممة لـ ٩٠ " = ٥٠°

∴ زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٩٠ – ٥٠ = ٤٠ °





# أنواع المرايا

* يلعب انعكاس الضوء دورا هاما فى تكوين الصور سواء كانت حقيقية أو تقديرية

| الصورة الحقيقية | الصورة التقديرية |
|---|---|
| * الصورة التى يمكن استقبالها على حائل<br>* تتكون من تلاقى الأشعة المنعكسة<br>* تتكون فى المرآة المقعرة<br>* تتكون أمام المرآة | * الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل<br>* تتكون من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة<br>* تتكون فى المرآة المحدبة أو المستوية أو عند وقوع الجسم قبل بؤرة مرآة مقعرة<br>* تتكون خلف المرآة |

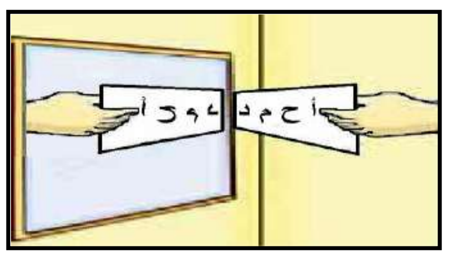
* تنقسم المرايا إلى نوعين هما ١ – المرايا المستوية ٢ – المرايا الكرية





## أولا : المرايا المستوية

( نشاط يوضح خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية )



الأدوات : مرآة مستوية – بطاقة مكتوب عليها بعض الحروف



الخطوات :

١ – ثبت المرآة رأسيا

٢ – ضع البطاقة أمام المرآة كما بالشكل



الملاحظة و الاستنتاج : خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية ١ – معتدلة ٢ – مساوية للجسم فى الحجم

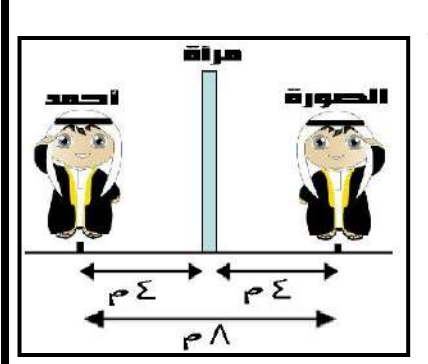
٣ – معكوسة ٤ – تقديرية لا يمكن استقبالها على حائل ٥ – بعد الجسم عن المرآة = بعد الصورة عن المرآة



٦ – المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عموديا على سطح المرآة



## خواص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية



١- معتدلة "ليست مقلوبة"   ٢- مساوية للجسم فى الحجم "لامكبرة ولا مصغرة"

٣- معكوسة "اليمين يسارواليساريمين"

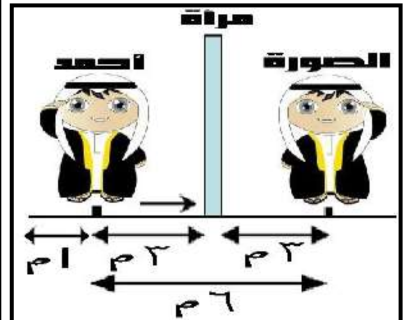
٤- تقديرية "غير حقيقية" لا يمكن استقبالها على حائل

٥- بعد الجسم عن المرآة = بعد الصورة عن المرآة

٦- المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عموديا على سطح المرآة



" وقف أحمد على بعد ٤ م أمام مرآة مستوية "




١- ما المسافة بين صورة أحمد والمرآة ؟

ج: المسافة بين أحمد والمرآة = المسافة بين صورة أحمد والمرآة = ٤ م

٢- ما المسافة بين أحمد و صورته ؟

ج: المسافة بين أحمد وصورته = ضعف المسافة بين أحمد والمرآة = ٢×٤ = ٨م




٣- إذا تحرك أحمد ١م تجاه المرآة فكم تصبح المسافة بين أحمد وصورته ؟

ج: بما أن أحمد تحرك تجاه المرآة ١ م فالمسافة بين أحمد والمرآة = ٤ - ١ = ٣م

إذن المسافة بين أحمد وصورته = ضعف المسافة بين أحمد والمرآة = ٢×٣ = ٦م

٤- كم مترًا يجب أن يتحركها أحمد لتصبح المسافة بينه وبين صورته ٢ م ؟

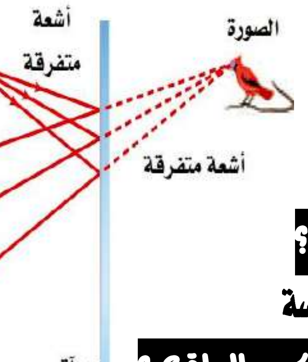
ج: لكى تكون المسافة بين أحمد وصورته فى المرآة ٢ م يجب أن تكون

المسافة بين أحمد والمرآة = نصف المسافة بين أحمد وصورته = ½ × ٢ = ١م

إذن يجب أن يتحرك أحمد نحو المرآة مسافة = ٤ - ١ = ٣م








*** علل : الصورة المتكونة فى المرآة المستوية تقديرية " غير حقيقية " ؟**

لأنها تتكون من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة فلا يمكن استقبالها على حائل

*** علل : لا يمكن استقبال الصورة المتكونة فى المرآة المستوية على حائل ؟**

لأنها صورة تقديرية تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة الضوئية المنعكسة

*** علل : عند النظر فى مرآة مستوية تجد أنك تمسك القلم باليد اليسرى عكس الواقع ؟**

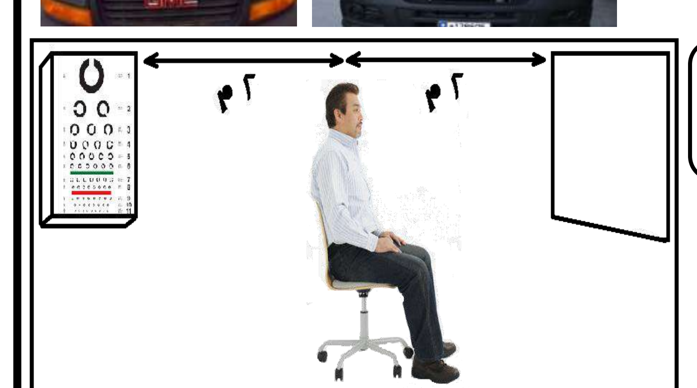
*** علل : لا نستطيع الكتابة بصورة صحيحة عند النظر إلى الصفحة من خلال مرآة مستوية ؟**

لأن الصورة المتكونة فى المرآة المستوية تكون معكوسة الوضع



* علل : تكتب كلمة الإسعاف معكوسة على سيارات الإسعاف ؟

ليراها قائدى السيارات فى المرآة مضبوطة فيسرعوا بإخلاء الطريق

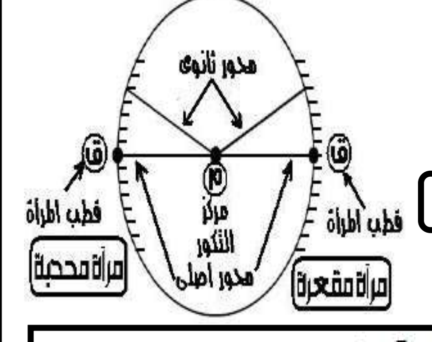




## أداء ذاتى



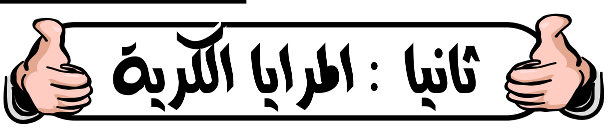
* من الشكل المقابل احسب المسافة بين مروان وصورة لوحة العلامات فى المرآة المستوية




ج : بعد لوحة العلامات عن المرآة = ٢ + ٢ = ٤ متر

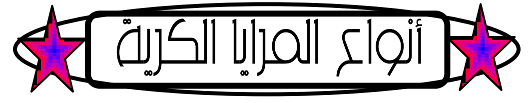
بعد صورة لوحة العلامات عن المرآة = ٤ متر

المسافة بين مروان ولوحة العلامات = ٢ + ٤ = ٦ متر



# ثانيا : المرايا الكرية

**المرايا الكرية** : مرايا سطحها العاكس جزء من سطح كرة جوفاء

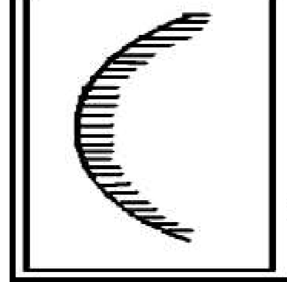


## أنواع المرايا الكرية

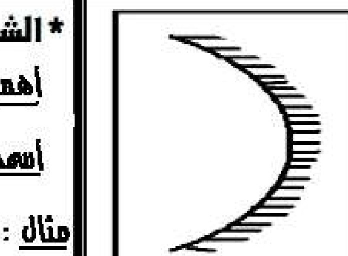
* تنقسم المرايا الكرية إلى نوعين هما ١ - مرآة مقعرة ٢ - مرآة محدبة

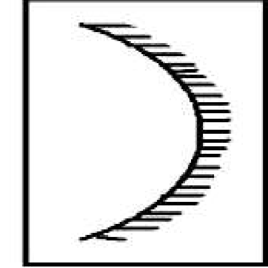
**المرآة المحدبة** : مرآة سطحها العاكس جزءا من السطح الخارجى للكرة

**المرآة المقعرة** : مرآة سطحها العاكس جزءا من السطح الداخلى للكرة




| المرآة المقعرة | المرآة المحدبة |
|---|---|
| * الشكل :<br>أهميتها : تجميع الأشعة<br>اسمها : المرآة المجمعة " اللامة "<br>مثال : الوجه الداخلى لملعقة معدنية | * الشكل :<br>أهميتها : تفريق الأشعة<br>اسمها : المرآة المفرقة<br>مثال : الوجه الخارجى لملعقة معدنية |







* علل : تعتبر الملعقة المصنوعة من الفضة مرآة كرية ؟

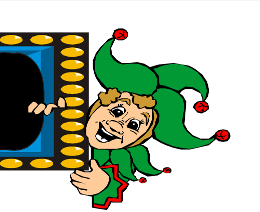
لأن وجهها الداخلى يعمل كمرآة مقعرة ووجهها الخارجى كمرآة محدبة

* علل : تسمى المرآة المقعرة المرآة اللامة بينما المرآة المحدبة بالمرآة المفرقة ؟

لأن المرآة المقعرة تجمع الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها بينما المرآة المحدبة تفرقها





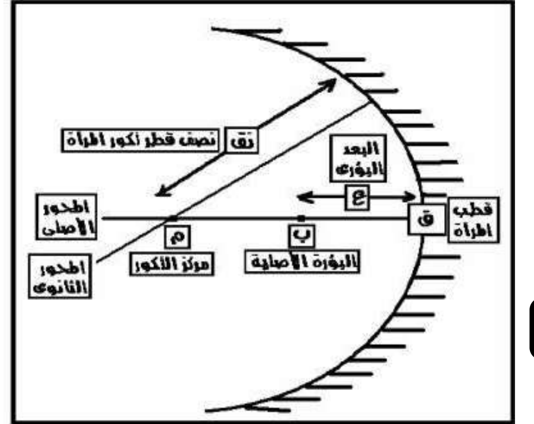




# المفاهيم الخاصة بالمرايا الكرية

**نصف قطر تكور المرآة "نق"** / نصف قطر الكرة التى تكون المرآة جزءا منها

**مركز تكور المرآة "م"** / مركز الكرة التى تُعد المرآة جزءا منها

* يقع مركز تكور المرآة المقعرة أمام السطح العاكس
* يقع مركز تكور المرآة المحدبة خلف السطح العاكس



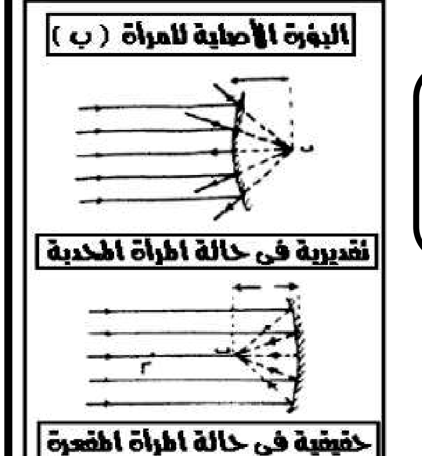

**قطب المرآة "ق"** / النقطة التى تتوسط السطح العاكس للمرآة

**المحور الأصلى "م ق"** / المستقيم المار بقطب المرآة ومركز تكورها

* لكل مرآة كرية محور أصلى واحد

**المحور الثانوى** / أى خط مستقيم يمر بمركز تكور المرآة، وأى نقطة على سطحها خلاف قطب المرآة

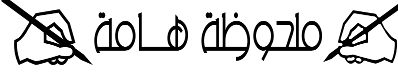
* لكل مرآة كرية عدد لانهائى من المحاور الثانوية




**البؤرة الأصلية للمرآة "ب"** / مركز تجمع الأشعة المنعكسة " فى المرآة المقعرة" أو امتداداتها " فى المرآة المحدبة" وتقع على المحور الأصلى للمرآة

* تنشأ من سقوط حزمة من الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأصلى على سطح مرآة كرية
* تكون حقيقية فى المرآة المقعرة
* تكون تقديرية فى المرآة المحدبة

**البعد البؤرى للمرآة "ع"** / المسافة بين البؤرة الأصلية للمرآة "ب" وقطبها "ق"



**ملحوظة هامة**

* نصف قطر تكور المرآة "نق" يساوى ضعف البعد البؤرى "ع" " نق = ٢ ع "
* البعد البؤرى للمرآة "ع" يساوى ½ نصف قطر تكورها "نق" " ع = نق/ ٢ "






**أداء ذاتى**



* مرآة مقعرة بعدها البؤرى ١٠ سم احسب نصف قطر تكورها
* مرآة مقعرة نصف قطر تكورها ٣٠ سم احسب بعدها البؤرى

جـ : نق = ٢ع = ٢ × ١٠ = ٢٠ سم

جـ : ع = نق / ٢ = ٣٠ / ٢ = ١٥ سم

* ما معنى قولنا أن ؟ : البعد البؤرى لمرآة مقعرة = ١٢ سم ؟ أى أن المسافة بين البؤرة الأصلية وقطب المرآة = ١٢ سم
* ما معنى قولنا أن ؟ : مرآة كرية نصف قطر تكورها = ١٠ سم ؟ أى أن المسافة بين مركز التكور وأى نقطة على سطحها = ١٠ سم






# المرايا المقعرة

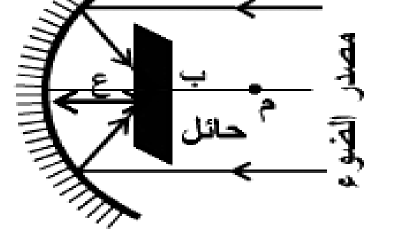
## ( نشاط يوضح تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعرة )

**الأدوات :** مرآة مقعرة – حائل

**الخطوات :** ١- ضع المرآة المقعرة مواجهة ضوء الشمس

٢- حرك الحائل أمام السطح العاكس للمرآة حتى تحصل على أوضح نقطة مضيئة عليه

٣- قس المسافة بين المرآة والحائل فتكون هذه المسافة هى البعد البؤرى "ع" للمرآة




**الملاحظة والاستنتاج :**

نقطة تجمع الأشعة المتوازية بعد انعكاسها عن المرآة المقعرة تسمى البؤرة الأصلية "ب"

والمسافة بين المرآة والحائل تمثل البعد البؤرى "ع" للمرآة المقعرة





*** علل : يمكن معرفة نصف قطر تكور المرآة الكرية بمعلومية بعدها البؤرى ؟**

لأن نصف قطر تكور المرآة يساوى ضعف بعدها البؤرى

*** علل : للمرآة الكرية محور أصلى واحد وعدد لانهائى من المحاور الثانوية ؟**

للمرآة الكرية محور أصلى واحد : لأن لها مركز تكور واحد وقطب واحد

لها عدد لانهائى من المحاور الثانوية : لأن أى خط مستقيم يمر بمركز تكورها عدا المحور الأصلى يعتبر محور ثانوى

*** ما معنى قولنا أن ؟ : المسافة بين قطب مرآة محدبة وبؤرتها ١٠ سم ؟** أى أن البعد البؤرى لهذه المرآة = ١٠ سم



## مسار الأشعة الضوئية الساقطة على مرآة مقعرة

| | |
|---|---|
| ١- الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى للمرآة المقعرة<br>ينعكس مارا بالبؤرة " ب " | |
| ٢- الشعاع الضوئى الساقط على المرآة مارا بالبؤرة<br>ينعكس موازيا للمحور الأصلى | |
| ٣- الشعاع الضوئى الساقط على المرآة مارا بمركز تكور المرآة<br>ينعكس على نفسه | |



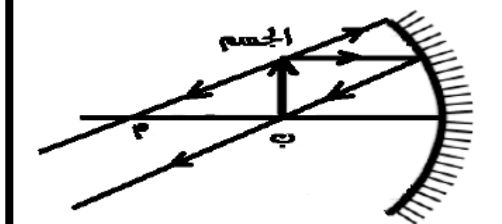


# خواص الصور المتكونة بواسطة المرآة المقعرة

| مكان الجسم | مكان الصورة | خواص الصورة | الشكل التخطيطى |
|---|---|---|---|
| الجسم بعيد جدا<br>( الأشعة الساقطة متوازية وموازية للمحور الأصلى ) | الصورة على بعد يساوى البعد البؤرى<br>( عند البؤرة "ب" ) | حقيقية<br>مصغرة<br>( نقطة ) | |
| الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى<br>( أبعد من مركز التكور "م" ) | الصورة على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى<br>( بين البؤرة "ب" و مركز التكور "م" ) | حقيقية<br>مقلوبة<br>مصغرة | |
| الجسم على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى<br>( عند مركز التكور "م" ) | الصورة على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى<br>( عند مركز التكور "م" ) | حقيقية<br>مقلوبة<br>مساوية | |
| الجسم على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى<br>( بين البؤرة و مركز التكور ) | الصورة على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى<br>( أبعد من مركز التكور "م" ) | حقيقية<br>مقلوبة<br>مكبرة | |
| الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى<br>( بين البؤرة و المرآة ) | الصورة خلف المرآة | تقديرية<br>معتدلة<br>مكبرة | |

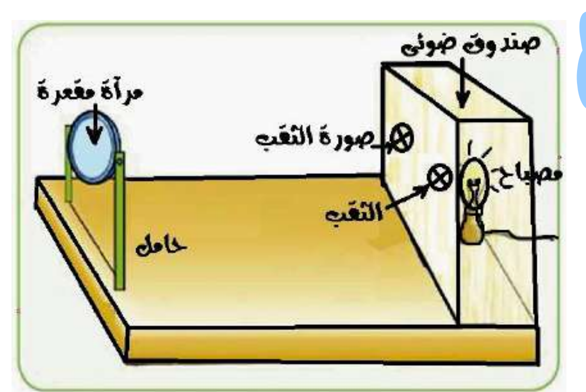


ملحوظة هامة




* عند وضع جسم أمام مرآة مقعرة على بعد يساوى البعد البؤرى ( عند البؤرة "ب" )
لا تتكون له صورة حيث تنعكس الأشعة الصادرة منه متوازية

## ( نشاط يوضح تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة )




**الأدوات :** مرآة مقعرة – حامل للمرآة – مسطرة – صندوق ضوئى به ثقب

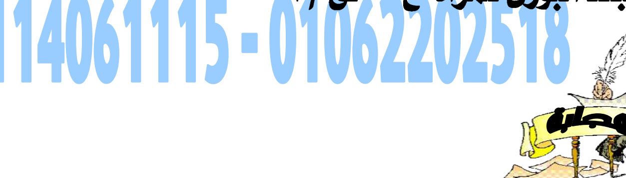
**الخطوات :** ١- ثبت المرآة فى الحامل وضعها أمام الثقب المضاء

٢- حرك المرآة قربا و بعدا حتى تتكون صورة واضحة للثقب بجواره ومساوية له

٣- قس البعد بين المرآة والثقب

**الملاحظة :** البعد بين المرآة والثقب هو نصف قطر تكور المرآة "نق"

**الاستنتاج :** البعد البؤرى للمرآة "ع" = نق / ٢




اسئلة وحلول

* علل : الصورة المتكونة لجسم موضوع أمام مرآة مقعرة على بعد أقل من بعدها البؤرى لا يمكن استقبالها على حائل ؟

لأنها صورة تقديرية تنتج من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة

* علل : الصورة الحقيقية يمكن استقبالها على حائل على عكس الصورة التقديرية ؟

لأن الصورة الحقيقية تتكون أمام المرآة من تلاقى الأشعة المنعكسة

أما الصورة التقديرية تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة

* علل : الشعاع الساقط على مرآة كرية مارا بمركز تكورها ينعكس على نفسه ؟

لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر

* علل : يمكن اشعال النار باستخدام مرآة مقعرة ولا يمكن إشعالها باستخدام مرآة محدبة ؟

لأن المرآة المقعرة تجمع الأشعة المتوازية الساقطة عليها فى نقطة واحدة " البؤرة " مولدة حرارة شديدة

أما المرآة المحدبة فتفرق الأشعة الساقطة عليها

* ماذا يحدث عند ؟ وضع جسم عند مركز تكور مرآة مقعرة ؟

تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مساوية للجسم عند مركز تكور المرآة

* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى على مرآة مقعرة مارا ببؤرتها ؟ ينعكس موازيا للمحور الأصلى

* ماذا يحدث عند ؟ : سقوط شعاع ضوئى على مرآة مقعرة موازيا للمحور الأصلى ؟ ينعكس مارا بالبؤرة الأصلية



*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام مرآة مقعرة على بعد أكبر من ضعف بعدها البؤرى ؟**

تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مصغرة بين البؤرة ومركز التكور

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام مرآة مقعرة على بعد أقل من بعدها البؤرى ؟**

تتكون له صورة تقديرية معتدلة مكبرة خلف المرآة

*** ما معنى قولنا أن ؟ : معظم الصور المتكونة بالمرآة المقعرة تكون حقيقية مقلوبة ؟**

أى أن كل الصور تتكون أمام المرآة ويمكن استقبالها على حائل باستثناء الصورة المتكونة عند وقوع الجسم قبل بؤرة المرآة

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام مرآة مقعرة على بعد أكبر من بعدها البؤرى وأقل من ضعف بعدها البؤرى ؟ * ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام مرآة مقعرة بين البؤرة ومركز التكور ؟**

تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مكبرة على بُعد أكبر من ضعف البعد البؤرى ( أبعد من مركز التكور "م" )



## مسائل محلولة

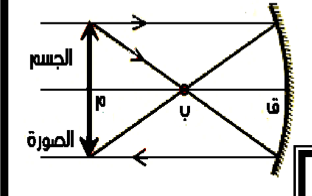
* وضع جسم على بعد ٢٠ سم أمام مرآة كرية فتكونت له صورة على حائل وكان طول الصورة مساو لطول الجسم

١ – ما نوع المرآة ؟ جـ : مرآة مقعرة

٢ – احسب البعد البؤرى للمرآة ∵ طول الصورة = طول الجسم ∴ الجسم موضوع على بعد = ضعف البعد البؤرى

∴ نصف قطر التكور = ٢٠ سم فيكون البعد البؤرى = نق / ٢ = ٢٠ / ٢ = ١٠ سم

٣ – ارسم مسار الأشعة التى توضح كيفية تكوين تلك الصورة



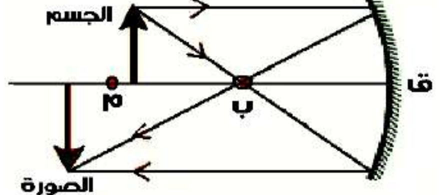

* وضع جسم على مسافة ٦ سم من مرآة مقعرة فتكونت له صورة حقيقية مكبرة وعندما تحرك الجسم مسافة ٢ سم أخرى بعيداً عن المرآة تكونت له صورة حقيقية مساوية

١ – احسب البعد البؤرى للمرآة ∵ تكونت صورة حقيقة مساوية عند وضع الجسم على بعد ٨ سم "٢ + ٦"

فيكون الجسم عند مركز التكور فيكون نصف قطر التكور " نق " = ٨ سم

∴ البعد البؤرى " ع " = نق / ٢ = ٨ / ٢ = ٤ سم

٢ – ارسم مسار الأشعة فى الحالة الأولى




* وضع جسم على مسافة ٨ سم من قطب مرآة فتكونت له صورة حقيقية مصغرة وعندما تحرك الجسم مسافة ٢ سم أخرى باتجاه المرآة تكونت له صورة حقيقية مساوية

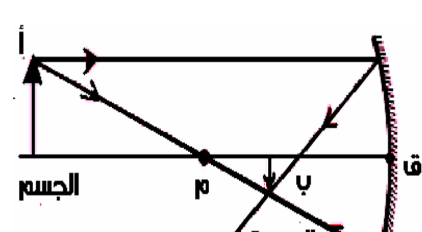
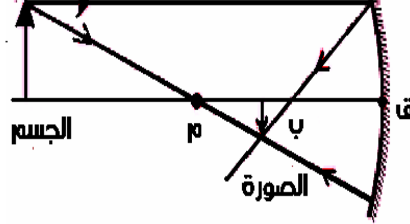
١ – ما نوع المرآة مرآة مقعرة

٢ – احسب البعد البؤرى للمرآة

∵ الجسم تكونت له صورة حقيقية مساوية على بعد ٦ سم "٨ – ٢"

∴ نصف قطر تكور المرآة = ٦ سم فيكون البعد البؤرى " ع " = نق / ٢ = ٦ / ٢ = ٣ سم

٣ – ارسم مسار الأشعة فى الحالة الأولى










١- كشاف الجيب لعكس الضوء
٢- المصابيح الأمامية للسيارات لعكس الضوء
٣- الكشافات الموجودة بممر هبوط الطائرات بالمطارات لإرشاد الطائرات
٤- الفنارات البحرية التى توجد فى الموانئ لإرشاد السفن
٥- حلاقة الذقن حيث يرى الوجه مكبرا
٦- المطهى الشمسى لتجميع أكبر قدر من الطاقة الشمسية فى بؤرة المرآة لطهى الطعام
٧- الفرن الشمسى لتجميع أكبر قدر من الطاقة الشمسية فى بؤرة المرآة لصهر المعادن






* علل : تستخدم مرآة مقعرة فى الفنارات البحرية فى الموانئ ؟ لإرشاد السفن
* علل : تستخدم المرايا المقعرة لتوليد حرارة شديدة ؟
* علل : تستخدم مرآة مقعرة فى المطهى الشمسى ؟
* علل : تستخدم مرآة مقعرة فى الفرن الشمسى ؟



لأن المرآة المقعرة تجمع الأشعة المتوازية الساقطة عليها فى البؤرة مولدة حرارة شديدة

* علل : تستخدم مرآة مقعرة عند حلاقة الذقن ؟ حتى يرى الوجه فيها مكبرا

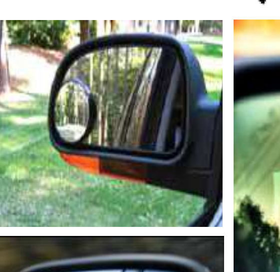





*صورة الجسم الموضوع أمام مرآة محدبة تكون دائما
١- تقديرية ٢- معتدلة ٣- مصغرة
مهما تغير بعد الجسم عن المرآة المحدبة

الجسم
الصورة







* تثبت مرآة محدبة على يمين ويسار السائق لتكوين صورة معتدلة مصغرة مما يساعد على كشف الطريق خلفه

## أسئلة مجابة

* علل : الصورة المتكونة فى المرآة المحدبة دائما تكون تقديرية ؟
لأنها تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة الضوئية المنعكسة ولا يمكن استقبالها على حائل




ت : ٠١١١٤٠٦١١١٥ - ٠١٠٦٢٢٠٢٥١٨




*** علل : توضع مرآة محدبة على يمين ويسار سائق السيارة ؟**

لكشف الطريق خلفه حيث تعمل على تكوين صورة معتدلة مصغرة للطريق

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام مرآة محدبة ؟** تتكون له صورة تقديرية معتدلة مصغرة خلف المرآة

*** ماذا يحدث عند ؟: وضع مرآة مستوية على يسار السائق بدلا من المرآة المحدبة ؟**

تتكون فى المرآة صورة لجزء صغير من الطريق خلفه




## ( قياس مساحات الأراضى )



* يستخدم مساحو الأراضى وعلماء الطبوغرافيا المرايا المزودة بأشعة الليزر ليحددوا الارتفاعات والمسافات حيث يتم إرسال حزمة من أشعة الليزر ثم استقبالها مرة أخرى بواسطة المرايا والعدسات المزودة بها هذه الأجهزة وبالتالى يمكن عمل قياسات دقيقة جدا لحساب زمن رحلة أشعة الليزر ذهابا وإيابا من وإلى المصدر



## ( تاريخ )

* طبقا للأسطورة اليونانية القديمة التى تحكى أن أرشميدس عرف الكثير عن المرايا ، واستخدام ضوء الشمس كسلاح ضد الأسطول الروماني الذى غزا صقلية عام ٢١٢ ق م حيث وضعت مرايا مقعرة ضخمة لتجميع أشعة الشمس وتصويبها نحو أشرعة السفن مولدة حرارة شديدة جدا لدرجة أدت إلى احتراق الأشرعه وتحولها إلى كرات ملتهبة من النيران




## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- إذا وقف شخص على بعد ٣ متر أمام مرآة مستوية تتكون له صورة على بعد ...... متر من المرآة وإذا تحرك هذا الشخص متر واحد نحو المرآة فإن بعد الشخص عن صورته الجديدة يكون ...... متر

٢- إذا كان البعد البؤرى لمرآة مقعرة ٢٠ سم فإن نصف قطر تكور سطحها = ..........

٣- الشعاع الضوئى الساقط مارا بمركز تكور المرآة المقعرة ينعكس ........ بينما الساقط موازيا للمحور الأصلى ينعكس ......

٤- إذا وضع جسم طوله ٤ سم على بعد ٦ سم من مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٣ سم فإن طول الصورة المتكونة يساوى .........

٥- الصورة المتكونة لجسم بواسطة المرآة ........ تكون دائما مصغرة و .......... وتقديرية

٦- الشعاع الضوئى الساقط ........ على السطح العاكس يرتد على نفسة بزاوية انعكاس = .........

٧- المرآة المقعرة جزء من كرة جوفاء سطحها ........ هو السطح العاكس ونصف قطر تكورها = .......... بعدها البؤرى

٨- يقع مركز التكور فى المرآة المقعرة ........ سطحها العاكس بينما يقع فى المرآة المحدبة ........ سطحها العاكس

٩- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنعكس والسطح العاكس ٤٠° فإن مقدار زاوية السقوط تساوى .......




١٠- تقع بؤرة المرآة فى منتصف المسافة بين ........ و ........

١١- يستطيع علماء ...... تحديد الاتفاعات والمسافات عن طريق حساب زمن رحلة حزمة من أشعة ....... ذهابا وإيابا من وإلى المصدر

١٢- الصورة ........ يمكن استقبالها على حائل بينما الصورة .......... لا يمكن استقبالها على حائل

١٣- بعد الجسم عن سطح المرآة المستوية ...... بعد الصورة عنه والمستقيم الواصل بين الجسم والصورة يكون ....... على سطح المرآة

١٤- إذا وقف شخص طوله ١٥٠ سم أمام مرآة مستوية على بعد ٥٠ سم تتكون له صورة تقديرية طولها ...... سم وبعدها ......... سم عن الشخص

١٥- تمكن العالم ....... قديما من حرق أشرعة سفن الأسطول الروماني باستخدام ظاهرة انعكاس الضوء على المرايا ........

١٦- الشعاع الضوئى الساقط مارا بمركز تكور المرآة المقعرة ينعكس ....... بينما الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى ينعكس ......

١٧- تستخدم فى المصباح الأمامى للسيارة مرآة ......... بينما توضع مرآة ......... على يمين ويسار السائق

## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- ارتداد أشعة الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحا عاكسا
٢- المسافة بين البؤرة الأصلية للمرآة وقطبها
٣- زاوية سقوط الشعاع الضوئى تساوى زاوية انعكاسه
٤- الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل
٥- نقطة وهمية تتوسط السطح العاكس للمرآة الكرية
٦- المستقيم المار بمركز تكور المرآة وقطبها
٧- المستقيم المار بمركز تكور المرآة وأى نقطة على سطحها خلاف قطبها
٨- نقطة تجمع الأشعة الساقطة متوازية وموازية للمحور الأصلى للمرآة المقعرة بعد انعكاسها
٩- الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط
١٠- مركز الكرة التى تعتبر المرآة جزءا منها
١١- مرآة تستخدم للحصول على صورة تقديرية مساوية للجسم
١٢- مرآة يمكن استخدامها للحصول على صورة تقديرية معتدلة مصغرة
١٣- ضعف البعد البؤرى لمرآة كرية

## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه ؟
٢- تستخدم المرآة المقعرة لتوليد حرارة شديدة ؟
٣- للمرآة الكرية محور أصلى واحد وعدد لانهائى من المحاور الثانوية ؟
٤- تستخدم مرآة مقعرة فى المطهى الشمسى ؟
٥- توضع مرآة محدبة على يمين ويسار سائق السيارة ؟
٦- تكتب كلمة إسعاف معكوسة على السيارة ؟
٧- لا يستطيع كثير من الناس الكتابة بطريقة صحيحة وهم ينظرون إلى الصفحة من خلال مرآة مستوية ؟
٨- تعرف المرآة المقعرة بالمرآة اللامة بينما تعرف المرآة المحدبة بالمرآة المفرقة ؟
٩- يمكن معرفة نصف قطر تكور المرآة الكرية بمعلومية بعدها البؤرى ؟
١٠- الشعاع الساقط على مرآة كرية مارا بمركز تكورها ينعكس على نفسه ؟
١١- الصورة المتكونة فى المرآة المحدبة دائما تكون تقديرية ؟





## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح مرآة مستوية ٣٠° فإن زاوية الانعكاس تكون ......

( أقل من ٣٠° - ٣٠° - أكبر من ٣٠° )

٢- إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح مرآة مستوية كما فى الشكل المقابل

فإنه ينعكس بحيث تكون زاوية الانعكاس تساوى ......( صفر - ٣٠° - ٩٠° - ١٨٠° )

٣- إذا سقط شعاع ضوئى مارا ببؤرة المرآة المقعرة فإنه ( ينعكس موازيا للمحور الأصلى - ينعكس على نفسه - ينعكس مارا بمركز التكور )

٤- وضع جسم على بعد ٥٠ سم من مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٢٠ سم فتتكون صورته على بعد .....

( أكبر من ٤٠ سم - يساوى ٢٠ سم - أكبر من ٢٠ سم وأقل من ٤٠ سم )

٥- المرآة الكرية التى نصف قطرها ٦٠ سم يكون بعدها البؤرى ..... سم ( ٦٠ - ١٢٠ - ٣٠ )

٦- عندما يكون الجسم عند مركز تكور المرآة المقعرة تتكون له صورة حقيقة مقلوبة ...... ( مصغرة - مكبرة - مساوية )

٧- إذا سقط شعاع ضوئى على مرآة مصقولة كما بالشكل المقابل فإنه ينعكس بزاوية انعكاس تساوى ......

( صفر - ٣٠ - ٩٠ - ١٨٠ )

٨- صورة الجسم المتكونة خلف المرآة المستوية تكون دائما ........

( تقديرية مكبرة معتدلة - حقيقية مصغرة مقلوبة - حقيقية مساوية معكوسة - تقديرية مساوية معتدلة )

٩- إذا وقف شخص أمام مرآة مستوية على بعد ٣ متر تكون المسافة بينه وبين صورته ..... متر ( ٣ - ٤ - ٥ - ٦ )

١٠- من الشكل المقابل : المسافة بين الفتاة وصورة لوحة العلامات ..... متر

( ٢ - ٣ - ٥ - ٦ )




١١- البعد البؤرى للمرآة الكرية يساوى ......

( نق / ٢ - ٢ نق - نق )

١٢- إذا كان البعد البؤرى لمرآة مقعرة ٦ سم فإن نصف قطر تكور المرآة يساوى ...... سم ( ٣ - ٦ - ٩ - ١٢ )

١٣- استخدم أرشميدس قطعة ضوئية ضخمة لحرق أشرعة السفن بالاستعانة بأشعة الشمس

فأى من القطع الآتية تصلح لفعل ذلك ؟ ( مرآة محدبة - مرآة مقعرة - مرآة مستوية )

١٤- الشعاع الضوئى الساقط مارا ببؤرة مرآة مقعرة ........

( ينكسر موازيا للمحور الأصلى - ينعكس موازيا للمحور الأصلى - ينعكس مارا بمركز التكور )

١٥- وضع جسم على بعد ٧٠ سم من مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٤٠ سم فتتكون صورته

على بعد ...... سم من قطبها ( أكبر من ٨٠ - يساوى ٨٠ - أقل من ٤٠ - يساوى ٤٠ )

١٦- وضع جسم أمام مرآة مقعرة على بعد معين من قطبها فلم تتكون صورة لهذا الجسم على الحائل

وسبب ذلك أن الجسم موضوع ....( بعيدا جدا عن المرآة - على بعد أقل من البعد البؤرى للمرآة - بين البؤرة ومركز التكور )

١٧- إذا علمت أن البعد البؤرى لمرآة مقعرة يساوى ١٠ سم فإن البعد عن قطب المرآة الذى يوضع فيه جسم

لتكوين صورة تقديرية له ..... سم ( ٥ - ١٠ - ١٥ - ٢٠ )

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما معنى قولنا أن :

أ- زاوية انعكاس شعاع ضوئى ٣٠° ؟

ب- زاوية سقوط شعاع ضوئى على مرآة مستوية = صفر ؟

جـ- نصف قطر تكور مرآة كرية = ٨ سم ؟

د- البعد البؤرى لمرآة لامة = ١٥ سم ؟

٢- ماذا يحدث عند ؟ :

أ- سقوط شعاع ضوئى على مرآة مستوية بزاوية ٣٥° ؟

ب- سقوط شعاع ضوئى عموديا على سطح مرآة مستوية ؟

جـ- وضع جسم أمام مرآة محدبة ؟

د- سقوط شعاع ضوئى على مرآة مقعرة مارا بمركز تكورها ؟

هـ- وضع مرآة مستوية بدلا من المحدبة يسار السائق ؟

و- وضع جسم أمام مرآة مقعرة عند مركز تكورها ؟

٣- وضح بالرسم :

أ- مسار الأشعة المكونة لصورة جسم موضوع على بعد ٩ سم أمام مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٣ سم ؟

ب- كيفية تكون صورة مساوية للجسم بواسطة مرآة مقعرة ؟

جـ- مسار الأشعة التى ترى بها العين صورة جسم مضيئ موضوع على بعد ٦ سم أمام مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٨ سم ؟

٤- قارن بين كلا مما يأتى :

أ- الصورة الحقيقة والصورة التقديرية المتكونة بواسطة المرايا

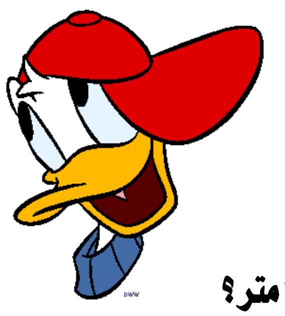
ب- المرآة المحدبة والمرآة المقعرة

جـ- البؤرة الحقيقة والبؤرة التقديرية للمرايا الكرية

د- المحور الأصلى والمحور الثانوى للمرايا الكرية

هـ - طول الصورة المتكونة لجسم يقع على بعد ١٠ سم أمام مرآة مستوية ومرآة مقعرة بعدها البؤرى ٥ سم

٥- إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس على مرآة مستوية ١٤٠° احسب مقدار زاوية السقوط



٦- وقف شخص أمام مرآة مستوية على بعد ٤ مترا احسب المسافة بينه وبين صورته

٧- ( وقفت ندى على بعد ٥ متر أمام مرآة مستوية )

أ- ما المسافة بين صورة ندى والمرآة ؟

ب- إذا تحركت ندى مسافة ٣ متر بعيدا عن المرآة فكم تصبح المسافة بينها وبين صورتها الد يدة ؟

جـ- ما المسافة التى يجب أن تتحركها ندى نحو المرآة حتى تصبح المسافة بينها وبين صورتها فى المرآة ٢ متر ؟




٨- فى الشكل المقابل :

٥ سم

أ- ما نوع المرآة ؟

ب- نصف قطر تكور المرآة = .........

جـ- هل البؤرة حقيقة أم تقديرية ؟ ولماذا ؟

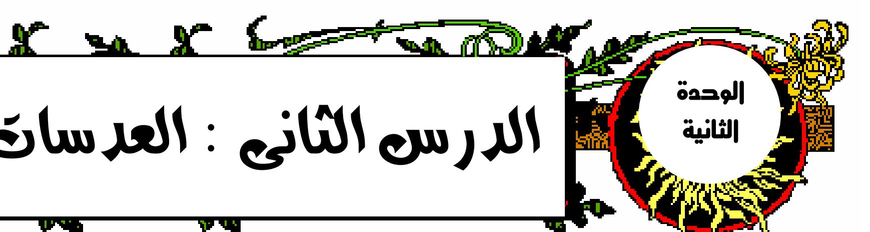
٩- وقف شخص أمام مرآة مستوية على بعد ٤ م احسب المسافة بينه وبين صورته فى المرآة .

١٠- اذكر خواص الصورة المتكونة لجسم موضوع أمام مرآة مستوية

١١- " تستخدم بعض ربات البيوت فى الهند نوعا من المرايا لتركيز أشعة الشمس لاستخدامها فى طهى الطعام "

أ- ما نوع هذه المرايا ؟ ب- اختر مع التعليل : يثبت إناء الطهى عند..... المرآة ( بؤرة - مركز تكور - قطب )






# الدرس الثانى : العدسات





## العدسات











تستخدم العدسات فى حياتنا اليومية فى الكثير من الاستخدامات منها :

١ – النظارات الطبية : يستخدمها الكثير من الناس سواء للقراءة أو للمشى

٢ – إصلاح الساعات : يستخدمها الساعاتى لرؤية الأجزاء الدقيقة فى الساعة ليتمكن من إصلاحها

٣ – المناظير : يستخدمها الجنود فى الحروب



**العدسة** وسط شفاف كاسر للضوء ومحدد بسطحين كريين



## أنواع العدسات

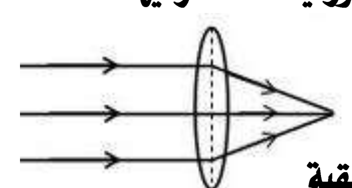
* توجد أنواع كثيرة من العدسات نذكر منها:

| العدسة المحدبة ( اللامة ) | العدسة المقعرة ( المفرقة ) |
| --- | --- |
| * عدسة سميكة عند منتصفها ورقيقة عند طرفيها<br>* تجمع الأشعة الضوئية<br>* بؤرتها الأصلية حقيقية<br>* أغلب الصور التى تكونها حقيقية | * عدسة رقيقة عند المنتصف وسميكة عند طرفيها<br>* تفرق الأشعة الضوئية<br>* بؤرتها الأصلية تقديرية<br>* كل الصور التى تكونها تقديرية |

**العدسة المحدبة** عدسة سميكة عند منتصفها رقيقة عند طرفيها

**العدسة المقعرة** عدسة رقيقة عند منتصفها سميكة عند طرفيها



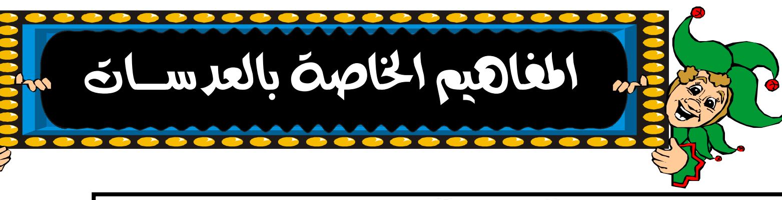




* علل : تسمى العدسة المحدبة بالعدسة اللامة بينما العدسة المقعرة بالعدسة المفرقة ؟

لأن العدسة المحدبة تجمع الأشعة الضوئية الساقطة عليها بينما العدسة المقعرة تفرقها

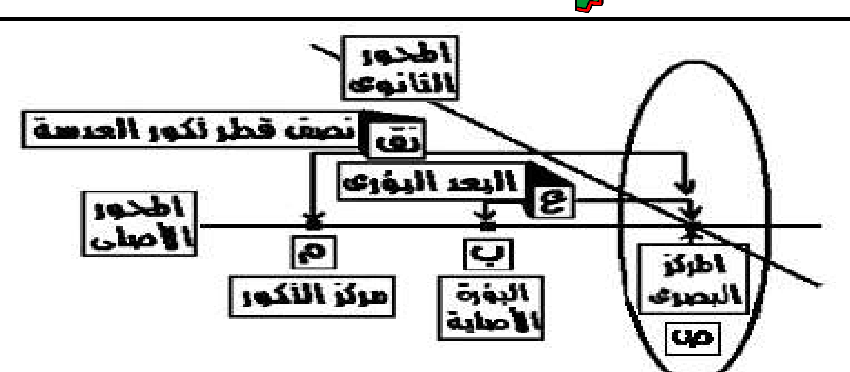




# المفاهيم الخاصة بالعدسات








**مركز تكور وجة العدسة "م"** : مركز الكرة التى يكون هذا الوجه جزءاً منها

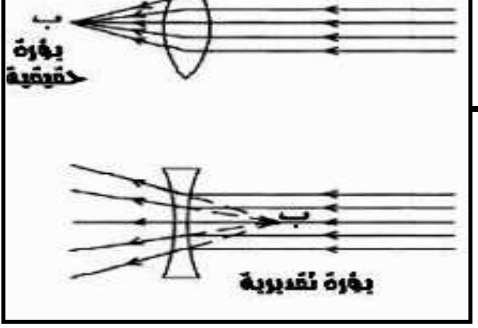
* لكل عدسة مركزى تكور لأن لها سطحان كريان

**المركز البصرى للعدسة "ص"** : نقطة وهمية فى باطن العدسة تقع على المحور الأصلى فى منتصف المسافة بين وجهيها

**نصف قطر تكور وجه العدسة "نق"** : نصف قطر الكرة التى يكون هذا الوجه جزءاً منها

**المحور الأصلى** : المستقيم المار بمركزى تكور وجهى العدسة

**البؤرة الأصلية للعدسة "ب"** : مركز تجمع الأشعة المنكسرة " فى العدسة المحدبة " أو امتداداتها " فى العدسة المقعرة " وتقع على المحور الأصلى للعدسة




* تنشأ من سقوط حزمة من الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأصلى على العدسة

* تكون حقيقية فى العدسة المحدبة ، تقديرية فى العدسة المقعرة

**البعد البؤرى للعدسة "ع"** : المسافة بين البؤرة الأصلية للعدسة "ب" ومركزها البصرى "ص"

* علل : للعدسة المحدبة مركزى تكور بينما للمرآة المحدبة مركز تكور واحد ؟

* علل : للعدسة اللامة بؤرتان بينما للمرآة اللامة بؤرة واحدة ؟

لأن العدسة لها سطحان كريان "كاسران" بينما المرآة لها سطح كرى واحد "عاكس"

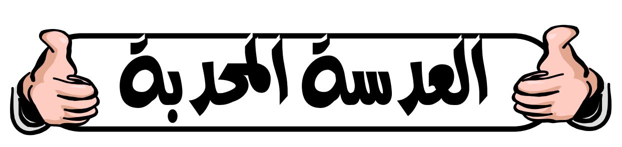
* علل : قد تكون البؤرة الأصلية للعدسة حقيقة أو تقديرية ؟

لأنها قد تنتج من تجمع الأشعة الضوئية المنكسرة النافذة كما فى حالة العدسة المحدبة فتكون البؤرة الأصلية حقيقية أو من تجمع امتداداتها كما فى حالة العدسة المقعرة فتكون البؤرة الأصلية تقديرية

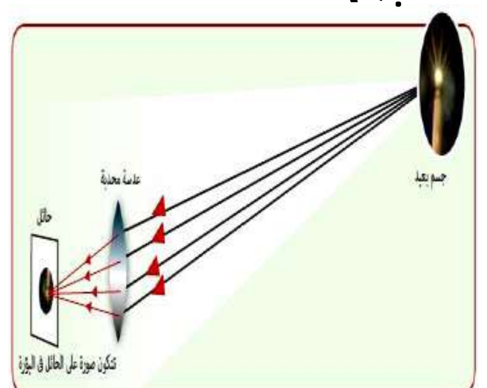









## ( نشاط يوضح البعد البؤرى للعدسة المحدبة )




**الأدوات :** عدسة محدبة – حائل – حامل للعدسة – مصدر ضوئى بعيد – مسطرة

**الخطوات :**

١- ضع العدسة على الحامل بين الحائل والمصدر الضوئى

٢- حرك الحائل قربا وبعدا أمام العدسة حتى تحصل على أوضح نقطة مضيئة عليه " بؤرة العدسة "

٣- قس المسافة بين العدسة والحائل

**الملاحظة :** تنفذ الأشعة الضوئية خلال العدسة المحدبة متجمعة فى نقطة واحدة تسمى " البؤرة الأصلية للعدسة "

**الاستنتاج :** المسافة بين العدسة والحائل تمثل البعد البؤرى للعدسة " ع " للعدسة المحدبة



**سؤال للتفكير** • أىّ من العدستين يكون بعدها البؤرى أكبر؟ عدسة رفيعة – عدسة سميكة

* العدسة السميكة : بعدها البؤرى صغير ، لأن بؤرتها تكون قريبة من مركزها البصرى
* العدسة الرقيقة : بعدها البؤرى كبير ، لأن بؤرتها تكون بعيدة عن مركزها البصرى

*** علل : البعد البؤرى للعدسة المحدبة الرقيقة أكبر من البعد البؤرى للعدسة المحدبة السميكة ؟**

لأن نصف قطر تكور العدسة الرقيقة أكبر من نصف قطر تكور العدسة السميكة

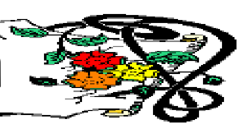
*** علل : اختلاف موضع البؤرة الأصلية للعدسة المحدبة باختلاف سمكها ؟**

لأنه كلما قل سمك العدسة المحدبة يزداد نصف قطر تكور وجهيها فيزداد بعدها البؤرى " يتغير موضع البؤرة " والعكس صحيح




| | |
|---|---|
| ١- الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى<br>ينكسر مارا بالبؤرة " ب " | م ب ب م |
| ٢- الشعاع الضوئى الساقط مارا بالبؤرة<br>ينكسر موازيا للمحور الأصلى | ب ب م |
| ٣- الشعاع الضوئى الساقط مارا بالمركز البصرى للعدسة ( ص )<br>ينفذ على استقامته دون أن يعانى أى انكسار | م ب ب م<br>المركز البصرى |





# خواص الصور المتكونة بواسطة العدسة المحدبة

| مكان الجسم | مكان الصورة | خواص الصورة | الشكل التخطيطى |
|---|---|---|---|
| الجسم بعيد جدا ( الأشعة الساقطة متوازية وموازية للمحور الأصلى ) | الصورة على بعد يساوى البعد البؤرى ( عند البؤرة "ب" ) | حقيقية مصغرة ( نقطة ) | |
| الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى ( أبعد من مركز التكور "م" ) | الصورة على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى ( بين البؤرة "ب" و مركز التكور "م" ) | حقيقية مقلوبة مصغرة | م ب ب م |
| الجسم على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى ( عند مركز التكور "م" ) | الصورة على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى ( عند مركز التكور "م" ) | حقيقية مقلوبة مساوية | م ب ب م |
| الجسم على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى ( بين البؤرة و مركز التكور ) | الصورة على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى ( أبعد من مركز التكور "م" ) | حقيقية مقلوبة مكبرة | م ب ب م |
| الجسم على بعد يساوى البعد البؤرى ( عند البؤرة "ب" ) | لا تتكون صورة للجسم لأن الأشعة تنفذ من العدسة متوازية إلى مالانهاية | | م ب ب م |
| الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى ( بين البؤرة و العدسة ) | أمام العدسة فى جهة الجسم | تقديرية معتدلة مكبرة | م ب ب م |

اللّهمّ اغفرْ للمُؤمنين والمُؤمنات

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

من استغفر للمؤمنين والمؤمنات كتب الله له بكل مؤمن ومؤمنة حسنة.

رواه الطبراني وحسنه الشيخ الألباني




*** علل : لا تتكون صورة لجسم موضوع عند بؤرة عدسة محدبة ؟**

لأن الأشعة الصادرة من الجسم تنفذ متوازية إلى ما لانهاية

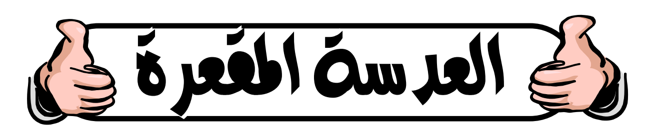
*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام عدسة محدبة عند بؤرتها ؟**

تنفذ الأشعة المتوازية إلى ما لانهاية وبالتالى لا تتكون له صورة

*** ماذا يحدث عند ؟ : وضع جسم أمام عدسة محدبة على بعد أقل من بعدها البؤرى ؟**

تتكون له صورة تقديرية معتدلة مكبرة فى نفس اتجاه الجسم

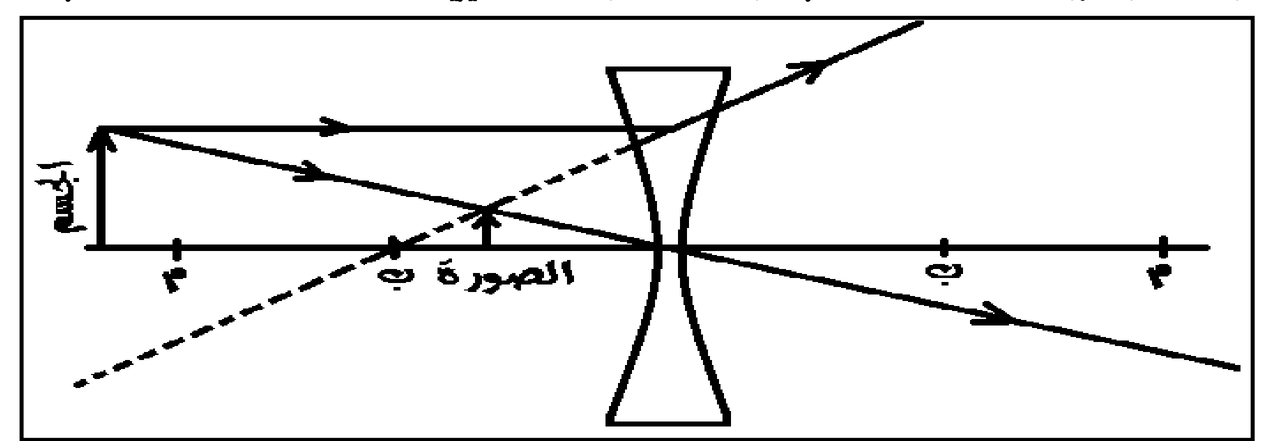
*** ماذا يحدث عند ؟ : زيادة تحدب سطح العدسة المحدبة "بالنسبة لبعدها البؤرى" ؟** يقل بعدها البؤرى




*إذا سقطت حزمة من الأشعة المتوازية على عدسة مقعرة فإن الأشعة تنفذ من العدسة المقعرة متباعدة "متفرقة" وكأنها صادرة من نقطة أمام العدسة تسمى« بؤرة العدسة المقعرة » وهى نقطة تقديرية" لايمكن استقبالها على حائل" وكذلك تعرف العدسة فى هذه الحالة بالعدسة المفرقة ؛ لأنها تفرق الأشعة بعد نفاذها منها




* الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائما صورة ١ – تقديرية ٢ – معتدلة ٣ – مصغرة




*** علل : تسمى العدسة المقعرة بالعدسة المفرقة ؟** لأنها تفرق الأشعة بعد نفاذها منها

*** علل : بؤرة العدسة المقعرة تقديرية ؟** لأنها تنشأ من تلاقى امتدادات الأشعة المنكسرة

*** علل : يستحيل الحصول على صورة حقيقية باستخدام عدسة مقعرة ؟**

*** علل : الصورة المتكونة بالعدسة المقعرة لا يمكن استقبالها على حائل ؟**

لأنها صورة تقديرية تنتج من تلاقى امتدادات الأشعة الضوئية المنكسرة

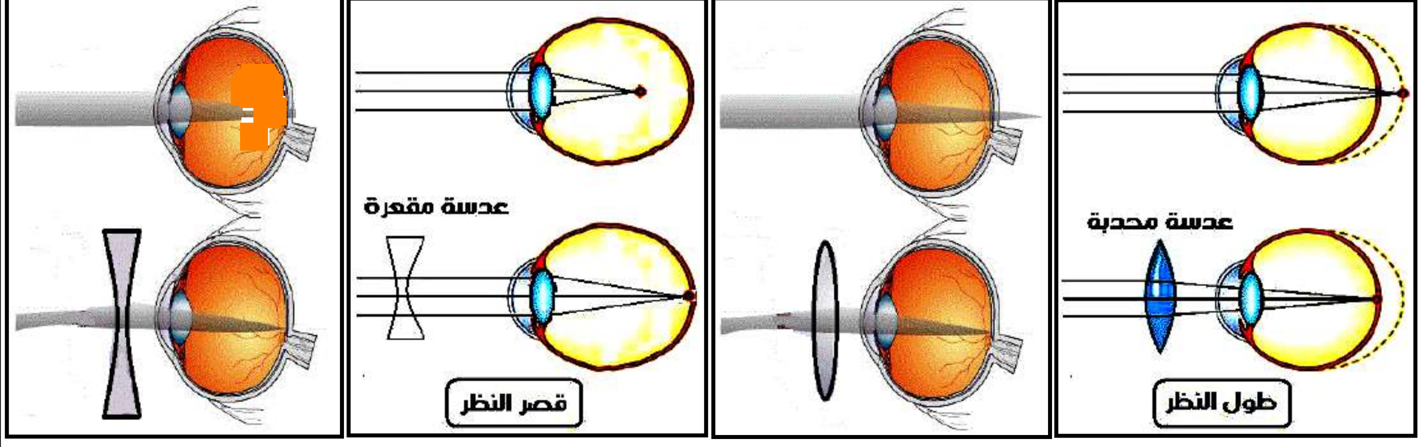






# العدسات وعيوب الإبصار

* من أهم عيوب الإبصار : قصر النظر - طول النظر
* أسباب عيوب الإبصار : ١- عدم انتظام تحدب قرنية العين ٢- عدم انتظام كروية العين
* الشخص سليم النظر يرى الأجسام بوضوح في مدى يتراوح بين ( ٢٥ سم : ٦ متر )




| طول النظر | قصر النظر |
|---|---|
| عيب بصرى يؤدى إلى رؤية الأجسام البعيدة بوضوح والقريبة مشوهة | عيب بصرى يؤدى إلى رؤية الأجسام القريبة بوضوح والبعيدة مشوهة |
| تقع صورة الأجسام خلف الشبكية | تقع صورة الأجسام أمام الشبكية |
| أسبابه : ١- نقص قطر كرة العين<br>٢- نقص تحدب عدسة العين | أسبابه : ١- زيادة قطر كرة العين<br>٢- زيادة تحدب عدسة العين |
| العلاج : باستخدام نظارة طبية ذات عدسات محدبة | العلاج : باستخدام نظارة طبية ذات عدسات مقعرة |



* علل : تستخدم العدسة المقعرة فى تصحيح قصر النظر ؟
* علل : يستخدم المصابون بقصر النظر نظارات طبية عدساتها مقعرة ؟

لتفريق الأشعة الضوئية قبل دخولها إلى العين فتتجمع على الشبكية

* علل : يستخدم المصابون بطول النظر نظارات طبية عدساتها محدبة ؟

لتجميع الأشعة الضوئية قبل دخولها إلى العين فتتجمع على الشبكية

* علل : المصاب بقصر النظر يرى الأجسام البعيدة غير واضحة بينما المصاب بطول النظر يرى الأجسام القريبة غير واضحة ؟




* حالة قصر النظر: تتكون صور الأجسام البعيدة أمام الشبكية * حالة طول النظر: تتكون صور الأجسام القريبة خلف الشبكية



* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة المسافة بين العدسة والشبكية فى العين عن الوضع الطبيعى ؟

* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة قطر كرة العين ؟

ترى العين الأشياء القريبة بوضوح والبعيدة مشوهة

* ماذا يحدث عند ؟ : قصر المسافة بين العدسة والشبكية فى العين عن الوضع الطبيعى ؟

* ماذا يحدث عند ؟ : زيادة نقص قطر كرة العين ؟

ترى العين الأشياء البعيدة بوضوح والقريبة مشوهة

* ماذا يحدث عند ؟ : استخدام شخص يعانى من قصر النظر لعدسات مقعرة ؟

تتكون صور الأجسام البعيدة على الشبكية وهو ما يؤدى إلى رؤيتها بوضوح

* لا تستطيع صفاء رؤية السبورة بوضوح عند جلوسها فى المقعد الخلفى فى الفصل بسبب عيب فى إبصار العين لذا تجلس دائما فى المقعد الأمامى

١ – اذكر هذا العيب وأسبابه

العيب : قصر النظر    أسبابه : ١- زيادة قطر كرة العين  ٢- زيادة تحدب سطحى عدسة العين

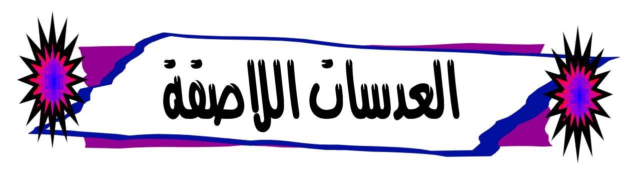
٢ – كيف يتم تصحيحه ؟    باستخدام نظارات طبية ذات عدسات مقعرة

* لا تستطيع سهيله قراءة الكتاب بوضوح وهو قريب من عينيها فقامت بزيارة طبيب العيون

١ – ما تشخيص الحالة وأسبابها ؟

الحالة : طول النظر    أسبابه : نقص قطر كرة العين ، نقص تحدب سطحى عدسة العين

٢ – ما نوع العدسة التى يجب أن تستخدمها سهيله ؟    عدسة محدبة



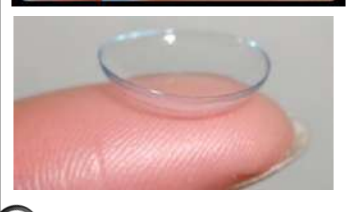
## العدسات اللاصقة

* تستخدم العدسات اللاصقة بدلا من النظارات الطبية في تصحيح عيوب الإبصار وهى عبارة عن عدسات رقيقة جدا مصنوعة من البلاستيك ويمكن وضعها مباشرة على قرنية العين ونزعها بسهولة



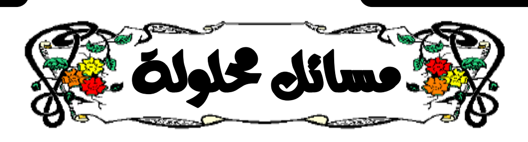



**العدسة اللاصقة** : عدسة رقيقة جدا من البلاستيك الشفاف توضع مباشرة على قرنية العين لتصحيح عيوب الإبصار



* علل : تسمية العدسات اللاصقة بهذا الاسم ؟

لأنها توضع مباشرة على قرنية العين كبديل للنظارات الطبية



# مسائل محلولة

* يقع جسم طوله ٨ سم على بعد ١٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥ سم

١ - ارسم مسار الأشعة الساقطة من الجسم على العدسة والأشعة النافذة منها

٢ - احسب طول الصورة المتكونة وبعدها عن العدسة

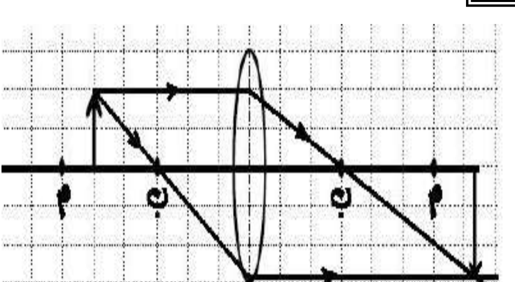
طول الصورة = طول الجسم = ٨ سم ، بعد الصورة = بعد الجسم = ١٠ سم

٣ - ما هى خواص الصورة المتكونة ؟

* حقيقية * مقلوبة * مساوية للجسم



* عدسة محدبة بعدها البؤرى = ٤ سم وضع جسم على بعد ٦ سم منها



١ - حدد مكان الصورة المتكونة

على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى

٢ - حدد صفات الصورة المتكونة " ثلاث صفات "

* حقيقية * مقلوبة * مكبرة

٣ - ارسم مسار الأشعة المكونة للصورة




* وضعت عدسة فى مواجهة الشمس فتكونت لها صورة مصغرة جدا على حائل على بعد ٨ سم من العدسة

١ - ما نوع العدسة ؟ "مع ذكر السبب "

عدسة محدبة ، لأن الأشعة الساقطة عليها من مصدر بعيد كالشمس تكون متوازية فتنكسر متجمعة فى البؤرة مكونة صورة على الحائل مصغرة جدا " نقطة مضيئة"

٢ - كم يكون بعدها البؤرى ؟ ٨ سم

* نظر حسن من خلال عدسة فلاحظ أن صور الأشياء تبدو معتدلة وبعد أن قرب العدسة من عينه مسافة معينة لاحظ أن صور الأشياء تبدو مقلوبة فاستنتج حسن أن هذه العدسة لابد أن تكون لامة فهل استنتاج حسن صحيح أم غير صحيح ؟ مع التفسير

صحيح ، لأنه عندما تكون الأشياء على بُعد أقل من البُعد البؤرى للعدسة تتكون لها صورة معتدلة وكلما اقتربت العدسة من العين يزداد البعد بينها وبين الأشياء عن البُعد البؤرى للعدسة فتتكون لها صور مقلوبة

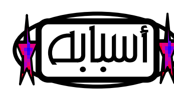
* وضعت عدسة فى مسار أشعة الشمس فتكونت للشمس صورة حقيقة مصغرة جدا على بعد ١٥ سم من المركز البصرى للعدسة فإذا استخدمت نفس العدسة للحصول على صورة تقديرية معتدلة مكبرة فلابد من وضع الجسم على بعد ...... سم ( ١٠ – ١٥ – ٣٠ – ٥٠ )

١٠ سم لأنه لتكوين صورة تقديرية معتدلة مكبرة فلابد من أن يوضع الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى " ١٥ سم"



# مرض المياه البيضاء ( كتاركت )

*تصاب العين ببعض الأمراض ، ومن أخطر هذه الأمراض مرض المياه البيضاء أو ما يعرف باسم "الكاتاركت"




١- الاستعداد الوراثى ٢- كبر السن

٣- التأثيرات الجانبية للعقاقير ٤- المرض




تصبح عدسة العين معتمة



علاجه: بالتدخل الجراحى حيث يتم استبدال عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع في العين على الدوام ، بعدها يمكن الرؤية مرة أخرى وبدرجة عالية من الوضوح










*** علل : إصابة العين بمرض المياه البيضاء يسبب صعوبة فى الرؤية ؟**

لأنه يسبب إعتام عدسة العين

*** ماذا يحدث عند ؟ : إصابة العين بمرض الكتاركت ؟**

يحدث إعتام فى عدسة العين يسبب صعوبة فى الرؤية

*** علل : التدخل الجراحى قد يفيد فى علاج مرض المياه البيضاء ؟**

لأن فيه تستبدل عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع فى العين على الدوام وبعدها يمكن الرؤية مرة أخرى بدرجة عالية من الوضوح

*** علل : يعتبر قصر النظر عيب بصرى بينما المياه البيضاء مرض بصرى ؟**

قصر النظر : ينتج عن عيب خلقى يولد به الإنسان

المياة البيضاء : مرض ينتج من عدة أسباب منها كبر السن والإصابة ببعض الأمراض



*تعانى جدة ( عبد الفتاح ) من صعوبة فى الرؤية نتيجة لإعتام عدسة العين وقد أخبرها الطبيب المعالج أن حالتها يمكن علاجها بالتدخل الجراحى




١- ما اسم المرض المصابة به جدة عبد الفتاح ؟

مرض المياة البيضاء " الكتاركت "

٢- هل يمكن أن يصاب عبد الفتاح بهذا المرض ؟ ولماذا ؟

نعم ، لأنه مستعد وراثيا للإصابة به ، نتيجة إصابة جدته بنفس المرض

٣- ما المقصود بالتدخل الجراحى فى هذة الحالة المرضية ؟

استبدال عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع فى العين على الدوام









## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١-النقطة التى تتوسط السطح العاكس للمرآة المقعرة تسمى ........

٢-الخط المستقيم الذى يمر بقطب المرآة ومركز تكورها ........

٣-المسافة بين بؤرة المرآة المقعرة وقطبها تسمى ........

٤-مرآة محدبة بعدها البؤرى ٢٠ سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى ....

٥-يحتاج الشخص طويل النظر إلى نظارة طبية عدساتها........

٦-مرآة مقعرة بعدها البؤرى ١٠ سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى ...

٧-من أهم عيوب الإبصار.........و.........

٨-لا يمكن تكوين صور حقيقية بواسطة العدسات ...... أو المرايا ....... والمستوية

٩-تستخدم عدسات ......... لتصحيح طول النظر بينما تستخدم عدسات.........لتصحيح قصر النظر

١٠-العدسة المحدبة تعمل على ......... الأشعة الضوئية بينما العدسة المقعرة تعمل على ... .........الأشعة الضوئية

١١-يعرف مرض المياة البيضاء باسم ... وقد يسببه ......... أو.........

١٢-المرايا ......... الأشعة الضوئية بينما العدسات ......... الأشعة الضوئية

١٣-الشعاع الساقط مارا بـ..... للعدسة المحدبة ينفذ على استقامته دون أن يعاني ........

١٤-الشعاع الضوئى الساقط على سطح مرآة مقعرة موازيا لمحورها الأصلى ينعكس ........
بينما الشعاع الساقط على العدسة المحدبة مارا بالبؤرة ينفذ .........

١٥-البعد البؤرى للعدسة المحدبة يساوى المسافة بين ..........و..........

١٦-تعمل العدسة المقعرة على ....... الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأصلى الساقطة عليها

١٧-إذا كانت المسافة بين البؤرة الأصلية والمركز البصرى لعدسة محدبة ١٠ سم فإن ضعف بعدها البؤرى يساوى.......سم

١٨-عيب الإبصار الناشئ عن نقص قطر كرة العين يسمى ........

١٩-الشعاع الضوئى الساقط مارا بـ......... للعدسة المحدبة ينفذ على استقامته دون أن يعاني .......

٢٠-إذا وضع جسم طوله ٦ سم على بعد ١٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥ سم فإن طول الصورة المتكونة يساوى ......

٢١-الصورة المتكونة بالعدسة ....... تكون دائما تقديرية و...........و مصغرة

٢٢-يعرف مرض المياه البيضاء الذى يصيب العين باسم ........ وقد يسببه ...........أو..........

٢٣-الجسم الزجاجى الرقيق عند منتصفه والسميك عند طرفيه يسمى ..... ويستخدم فى تصحيح ........

٢٤-يتم تصحيح ........ باستخدام عدسة محدبة والتى تعمل على ........ الأشعة لتسقط على الشبكية

## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١-المستقيم الواصل بين مركزى تكورو جهى العدسة مارا بمركزها البصرى

٢- مركز تجمع الأشعة المنكسرة أو امتداداتها وتنشأ من سقوط الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأصلى

٣- عيب بصرى ينشأ نتيجة تكون الصور خلف شبكية العين

٤- مرض إعتام عدسة العين

٥- نقطة وهمية فى باطن العدسة على المحور الأصلى فى منتصف المسافة بين وجهيها

٦- عدسات رقيقة جدا مصنوعة من البلاستيك وتستخدم بدلا من النظارات الطبية

٧- مركز الكرة التى يعتبر وجه العدسة جزءا منها

٨- نصف قطر الكرة التى يعتبر وجه العدسة جزءا منها

٩- المسافة بين البؤرة الأصلية والمركز البصرى للعدسة

١٠- الصورة المصغرة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة ولا يمكن استقبالها على حائل

١١- وسط شفاف كاسر للضوء يحده سطحان كريان

١٢- عدسة سميكة عند منتصفها رقيقة عند طرفيها

١٣- عدسة رقيقة عند منتصفها سميكة عند طرفيها تعمل على تفريق الأشعة الضوئية الساقطة عليها

١٤- المسافة بين المركز البصرى للعدسة ومركز تكور أحد وجهيها

## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- العدسة المحدبة السميكة بعدها البؤرى أقل من العدسة المحدبة الرقيقة؟

٢- يعالج طول النظر باستخدام عدسة محدبة؟

٣- الجسم الموضوع عند بؤرة عدسة محدبة لاتتكون صورة له ؟

٤- وضع مرآة محدبة على يمين ويسار السائق ؟

٥- يوجد بالعدسة اللامة بؤرتان، أما المرآة اللامة فلها بؤرة واحد؟

٦- للعدسة المحدبة مركزى تكور بينما للمرآة المحدبة مركز تكور واحد ؟

٧- لا تتكون صورة لجسم موضوع عند بؤرة عدسة محدبة ؟

٨- يستخدم المصابين بقصر النظر نظارات طبية عدساتها مقعرة ؟

٩- تسمية العدسات اللاصقة بهذا الاسم ؟

١٠- التدخل الجراحى قد يفيد فى علاج مرض المياه البيضاء؟

١١- قد تكون البؤرة الأصلية للعدسة حقيقية أو تقديرية ؟

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

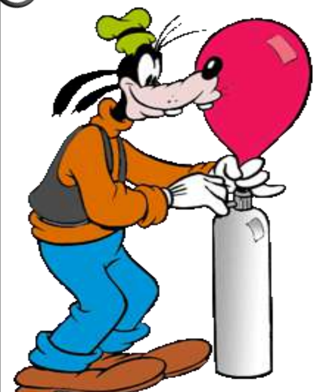
١- الشعاع الضوئى المار بالمركز البصرى للعدسة.......

( ينكسر مارا بالبؤرة – ينفذ موازيا للمحور الأصلى – ينفذ دون ان ينكسر – ينكسر موازيا للمحور الأصلى )

٢- إذا وضع جسم على بعد ٢٢ سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى ١٠ سم تكون صورة الجسم ...

( حقيقية مكبرة معتدلة – حقيقية مقلوبة مصغرة – تقديرية مصغرة مقلوبة – تقديرية مكبرة مقلوبة )





٣- إذا وضع جسم مضئ على بعد ٢٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى ١٠ سم تظهر له صورة على بعد ... سم من مركزها البصرى ( أكبر من ٢٠ - يساوى ٢٠ - يساوى ١٥ - أقل من ٢٠ )

٤- وضعت عدسة فى مسار أشعة الشمس فتكونت للشمس صورة حقيقية مصغرة جدا على بعد ١٥ سم من المركز البصرى للعدسة فإذا استخدمت نفس العدسة للحصول على صورة تقديرية معتدلة مكبرة فلابد من وضع الجسم على بعد ... سم من مركزها البصرى ( ١٠ - ١٥ - ٣٠ - ٥٠ )

٥- الصورة المتكونة باستخدام العدسة المقعرة تكون ...

( حقيقية مقلوبة مصغرة - حقيقية معتدلة مصغرة - تقديرية مقلوبة مكبرة - حقيقية مقلوبة مكبرة )

٦- طول النظر يؤدى إلى تجمع الأشعة ... الشبكية ( على - خلف - أمام - أسفل )

٧- استخدم أمير عدسة محدبة لتجميع أشعة الشمس على ورقة رقيقة فحدث ثقب بالورقة وهذا يعنى أن المسافة بين العدسة والورقة كانت ........ البعد البؤرى لها ( أقل من - تساوى - أكبر من )

٨- البعد البؤرى للعدسة المحدبة السميكة ....... البعد البؤرى للعدسة المحدبة الرقيقة ( أصغر من - أكبر من - يساوى )

٩- عند وضع جسم على بعد ١٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى ...... سم تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مساوية للجسم على بعد ١٠ سم من الجهة الأخرى للعدسة ( ٥ - ١٠ - ١٥ - ٢٠ )

١٠- إذا وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤرى لعدسة محدبة تتكون له صورة ......

( حقيقية مقلوبة مصغرة - حقيقية مقلوبة مكبرة - تقديرية معتدلة مكبرة - تقديرية معتدلة مصغرة )

١١- تتكون الصورة التقديرية المصغرة باستخدام ..... ( المرآة المستوية - العدسة المقعرة - العدسة المحدبة - جميع ما سبق )

١٢- الشخص سليم العينين يرى الأجسام بوضوح على مسافة لا تقل عن ( ٢٥ سم - ٢٠ سم - ١٠ متر - ٨ متر )

١٣- طول النظر يؤدى إلى تجمع الأشعة ...... الشبكية ( على - خلف - أمام - أسفل )

١٤- تستخدم العدسات ....... بديلا للنظارات الطبية ( المقعرة - المحدبة - اللاصقة )

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- وضح بالرسم

أ- مسار الأشعة المكونة لصورة جسم موضوع أمام عدسة مقعرة

ب- مسار الأشعة المكونة لصورة جسم موضوع أمام عدسة مقعرة

جـ- مسار الأشعة المكونة لصورة جسم وضع أمام عدسة محدبة بعدها البؤرى ٣ سم إذا وضع الجسم على بعد ٥ سم

٢- قارن بين : أ- البؤرة الحقيقية والبؤرة التقديرية ب- المحور الأصلى للمرآة والمحور الأصلى للعدسة

جـ- العدسات والمرايا د- طول النظر وقصر النظر " التعريف - الأسباب - العلاج "

٣- إذا كان لديك عدسة محدبة وأخرى مقعرة كيف يمكنك أن تميز بينهما بمجرد النظر إليهما ؟

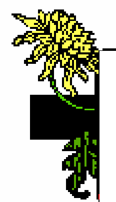
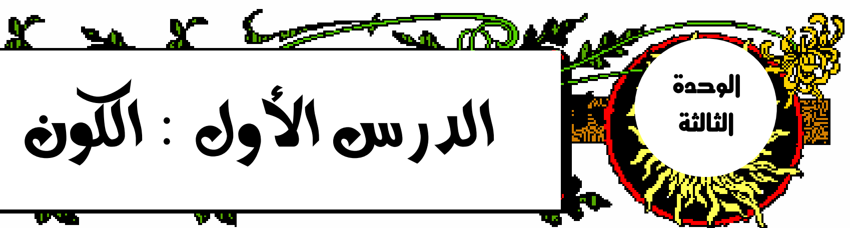
٤- عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥ سم وضع جسم على بعد ١٠ سم منها

أ- ارسم مسار الأشعة المكونة للصورة ب- حدد مكان الصورة المتكونة جـ- حدد صفات الصورة

٥- وضعت عدسة فى مواجهة الشمس فتكونت لها صورة مصغرة على بعد ٢٠ سم أ- ما نوع العدسة ب- ما طول بعدها البؤرى





الوحدة الثالثة

# الدرس الأول : الكون



## مفهوم الكون



*الكون شاسع بما يفوق التصور، والشمس والأرض ما هما إلا جزء متناه فى الصغر من هذا الكون

**الكون** / الفضاء الذى يحتوى على جميع المجرات والنجوم والكواكب والأقمار والكائنات الحية وكل الخليقة



## المجرات

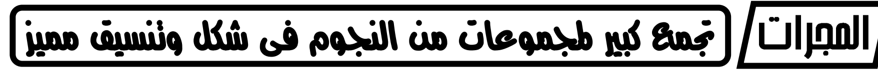
* تتجمع النجوم معا بتأثير الجاذبية مكونة المجرات التى تعتبر وحدة بناء الكون

**المجرات** / مجموعات النجوم التى تدور معا فى الفضاء الكونى بتأثير الجاذبية

**المجرات** / تجمع كبير لمجموعات من النجوم فى شكل وتنسيق مميز

* وحدة بناء الكون هى المجرات وعددها فى الكون حوالى ١٠٠ ألف مليون مجرة ( ١٠٠ مليار )

* تتجمع النجوم معا بتأثير الجاذبية مكونة المجرات وتتجمع المجرات معا بنفس الكيفية مكونة عناقيد المجرات



**عناقيد المجرات** / مجموعات المجرات التى تدور معا فى الفضاء الكونى بتأثير الجاذبية




* تتخذ كل مجرة شكلا مميزا حسب تناسق و ترتيب مجموعات النجوم بها



* علل : اختلاف أشكال المجرات المكونة للكون ؟

لأن كل مجرة اتخذت شكلا مميزا حسب تناسق وترتيب مجموعات النجوم فيها



## مجرة درب التبانة

* تعرف المجرة التى يتبعها نظامنا الشمسى باسم درب التبانة وهى من المجرات الحلزونية ( اللولبية )

* توجد المجرات فى تجمعات تسمى عناقيد المجرات ومن بين هذه المجرات مجرة درب التبانة التى تحتوى على نجم الشمس

* تتجمع النجوم الأكبر عمرا فى مركز مجرة درب التبانة بينما توجد النجوم الأحدث عمرا فى أذرع المجرة الحلزونية



* تحتوى مجرة درب التبانة على نجم الشمس و النظام الشمسى



* علل : تسمى مجرتنا فى الكون باسم مجرة درب التبانة ؟

لأنها تشبه التبن المنثور ( المبعثر )





# النظام الشمسى

**النظام الشمسى** | الشمس وثمانية كواكب تدور حولها

* يتكون النظام الشمسى من نجم واحد هو الشمس يدور حوله ٨ كواكب
* تقع الشمس على حافة مجرة درب التبانة فى إحدى أذرعها الحلزونية
* تدور النجوم حول مركز المجرة بنفس طريقة دوران الكواكب حول الشمس
* تستغرق الشمس حوالى ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز مجرة درب التبانة



## قياس المسافات بين النجوم فى الكون

* نظرا للتباعد الشاسع بين النجوم فإن المسافات بينها لا تقاس بوحدة الكيلو متر بل بوحدة السنة الضوئية
* تقاس المسافات فى الفضاء بوحدة السنة الضوئية وهى تبلغ ٩,٤٦ x $١٠^{١٢}$ كم



**السنة الضوئية** | المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة

**السنة الضوئية** | وحدة تستخدم لقياس المسافات بين الأجرام السماوية

* **علل : بالرغم من امتلاء الكون بملايين النجوم الا أنها لا تكفى لإضاءته ؟**

لأن بين النجوم بلايين الكيلومترات من الفضاء المظلم البارد

* **علل : تقاس المسافات بين الأجرام السماوية بالسنة الضوئية ولا تقدر بالكيلو متر ؟**

لأن المسافات بين الأجرام السماوية ( النجوم ) شاسعة جدا



## تمدد الكون

* اكتشف أحد العلماء أن المجرات فى حالة تباعد مستمر عن بعضها وقد أطلق على هذه الظاهرة اسم تمدد الكون

**تمدد الكون** | التباعد المستمر بين المجرات فى الكون نتيجة لحركتها المنتظمة

### ( نشاط يوضح مفهوم تمدد الكون )



**الأدوات :** دقيق – ماء دافئ – خميرة خبز – زبيب – إناء زجاجى

**الخطوات :** ١- اخلط الدقيق والخميرة بالماء الدافئ جيدا لتصنع عجينة من الخبز

٢- اغرس بعض حبات الزبيب على سطح العجين

٣- اترك العجينة تتخمر فى بيئة دافئة

**الملاحظة :** انتفاخ " تمدد " العجين يؤدى إلى تباعد حبيبات الزبيب عن بعضها بمرور الوقت

**الاستنتاج :** إذا اعتبرنا أن ( العجين يمثل الكون ) و ( حبيبات الزبيب تمثل المجرات )

فإن الكون يكون فى حالة تمدد مستمر ويستدل على ذلك من تباعد المجرات عن بعضها بمرور الزمن




* علل : الإتساع المستمر للفضاء الكونى ؟ لأن الكون يتمدد باستمرار نتيجة لحركة المجرات المنتظمة

* علل : تتباعد المجرات عن بعضها البعض ؟ نتيجة لحركتها المنتظمة



# نشأة الكون



## تصورات نشأة الكون فى العصور القديمة

*إن الخاصية العامة التى طبعت تصورات الكون عند الحضارات القديمة هى ارتباطها بعالم الآلهة المتعددة واعتقادها الراسخ بوجود اختلاف أساسى بين الأرض والسماء، مما لم يسمح بوضع نظريات عن الكون وكيفية نشأته

*ترجع أولى تصورات الإنسان عن الكون إلى العصر الحجرى حيث سيطرت الخرافة على فكر الإنسان

*ربط قدماء المصريين والبابليين بين أزلية الكون والآلهة المسيطرة عليه بينما ساد علم التنجيم الحضارتين الهندية والصينية

* حاول فلاسفة الإغريق والرومان وضع نظريات للظواهر الكونية

* علل : تصور الكون فى الحضارات القديمة لم يسمح بتأسيس نظريات علمية عن نشأة الكون ؟

لأنه ارتبط بعالم الآلهة المتعددة والاعتقاد الراسخ بوجود اختلاف أساسى بين السماء والأرض

## تصورات نشأة الكون فى العصر الحديث

*لم يكن أحدا موجودا عند نشأة الكون ليروى لنا كيف نشأ ولكن الاكتشافات الحديثة فى علمى الفيزياء والفلك مكنت العلماء من اقتفاء تاريخ الكون منذ اللحظات الأولى لنشأته ورغم تعدد النظريات التى تحاول تفسير نشأة الكون إلا أن أهمها على الإطلاق هى نظرية الإنفجار العظيم

* علل : تعدد نظريات تفسير نشأة الكون بالرغم من عدم وجود أحد وقتها ليروى ما حدث ؟

لأن الاكتشافات الحديثة فى علمى الفيزياء والفلك مكنت العلماء من اقتفاء تاريخ الكون منذ اللحظات الأولى لنشأته



### نظرية الإنفجار العظيم ( ١٩٣٣ م )

* نشأ الكون من كرة غازية ضئيلة الحجم ومرتفعة الضغط ودرجة الحرارة

* تفسر نظرية الإنفجار العظيم أن الكون نشأ من انفجار هائل منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة وتولدت عنه كل أشكال المادة والطاقة والفضاء و الزمن




**نظرية الانفجار العظيم**

نظرية تفسر نشأة الكون من انفجار هائل تبعته عمليتى تمدد وتغير مستمرين منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة تولدت فيه كل أشكال المادة والطاقة والفضاء والزمن

## ( مراحل تطور نشأة الكون منذ لحظة الانفجار العظيم )

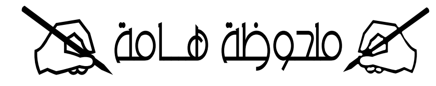
| | |
|---|---|
| لحظة الإنفجار | *انفجرت الكرة الغازية التى نشأ منها الكون وبدأت عمليتى التمدد والتغير |
| بعد مرور دقائق | *أصبحت درجة الحرارة حوالى ١٠,٠٠٠ مليون درجة مئوية<br>*اندمجت الجسيمات الذرية مكونة سحبا من غازى الهيدروجين ٧٥%<br>والهيليوم ٢٥% واللذان أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين |
| بعد ١,٠٠٠ مليون سنة | *تجمعت المادة – المتكونة سابقا – فى صورة كتل |
| بعد ٢,٠٠٠ : ٣,٠٠٠ مليون سنة | *نشأت ( أسلاف المجرات ) بفعل الجاذبية |
| بعد ٣,٠٠٠ مليون سنة | *بدأ تشكل المجرات |
| بعد ٥,٠٠٠ مليون سنة | *اتخذت مجرة درب التبانة شكلها القرصى |
| بعد ١٠,٠٠٠ مليون سنة | بدأ ميلاد النجوم – منها الشمس – ونشأت الأرض وباقى كواكب المجموعة الشمسية |
| بعد ١٢,٠٠٠ مليون سنة | *بدأ ظهور أشكال الحياة الأولى على الأرض |
| بعد ١٥,٠٠٠ مليون سنة | *الكون بشكله الحالى |

*** علل : ترجع نشأة الكون إلى حدوث اندماج ذرى؟**

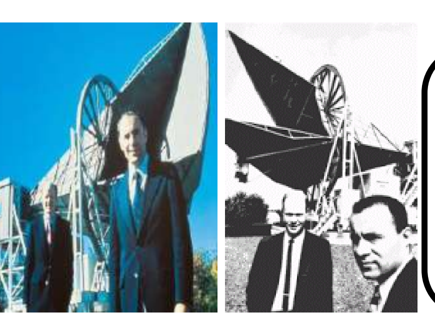
لأن بعد مرور عدة دقائق من الانفجار العظيم اندمجت الجسيمات الذرية مكونة سحب من غاز الهيدروجين بنسبة ٧٥% وغاز الهيليوم بنسبة ٢٥%

*** علل : ترجح الدراسات الحديثة صحة نظرية الانفجار العظيم ؟**

لأن إحدى سفن الفضاء الاستكشافية وجدت تفاوتا واختلافا فى اشعاعات الكون الأولى مما يرجح صحتها




فى عام ١٩٦٣م اكتشف العالمان ( بانزياس ) و ( ويلسون ) بالمصادفة العلمية موجات الراديو فى الفضاء وقد توصلا إلى أن هذه الموجات نوع من الصدى الناجم عن الانفجار العظيم والذى لا يزال يتردد فى الكون وقد حصلا فى عام ١٩٦٧م على جائزة نوبل للفيزياء تقديرا لهذه الاكتشاف






*للعلماء نظريات متباينة حول مستقبل الكون فبعضهم ، من أصحاب نظرية الكون المفتوح يرى أنه لانهاية محددة للكون ، فيما يرى أصحاب نظرية الكون المغلق أن الكون سيتوقف عن التمدد ، ويبدأ بالتقلص حتى يصبح متراصا جدا أو حارا جدا تهيئة لانفجار عظيم جديد

*** علل : اختلاف أراء العلماء حول مستقبل الكون ؟**

لوجود فريقان من العلماء أحدهما يرى أن الكون سيستمر فى التمدد اللانهائى والآخر يرى أن الكون سيتوقف عن التمدد ويبدأ فى التقلص حتى يعود إلى حالة الكرة الغازية التى نشأ منها تهيئة لانفجار عظيم آخر

| نظرية الكون المفتوح | نظرية الكون المغلق |
|---|---|
| * الكون سيستمر فى حالة التمدد اللانهائى دون توقف<br>* لا نهاية للكون | * الكون سيتوقف عن التمدد ويبدأ فى التقلص حتى يصبح متراصا جدا أو حارا جدا تهيئة لانفجار عظيم جديد |







## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- تتخذ كل مجرة شكلا مميزا حسب ........ و........ مجموعات النجوم بها

٢- تدور النجوم حول مركز ........ بنفس طريقة دوران الكواكب حول ........

٣- نشأ الكون من كرة غازية ........ الحجم و........ الضغط ودرجة الحرارة

٤- وحدة بناء الكون هى ......... وعددها فى الكون حوالى .........

٥- يحتوى الكون على حوالى ....... مجرة وتعرف مجرتنا فى الكون باسم ........

٦- تستغرق الشمس حوالى ........ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول ........

٧- ترجع أولى تصورات الإنسان عن الكون إلى العصر ........ حيث سيطرت ........ على فكر الإنسان

٨- ربط قدماء المصريين والبابليين بين أزلية الكون و....... المسيطرة عليه بينما ساد علم ........ الحضارة الهندية والصينية

٩- بعد دقائق من حدوث الإنفجار العظيم تجمعت الجسيمات الذرية مكونة غازى ........ و.........

١٠- بدأ تشكل المجرات بعد حوالى ...... سنة من لحظة الانفجار العظيم بينما بدأ تشكل النجوم بعد حوالى ........ سنة

١١- تفسر نظرية ...... أن الكون نشأ من انفجار هائل منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة تولدت فيه كل أشكال ... و... والفضاء و....

١٢- تفترض نظرية .... أنه لا نهاية محددة للكون بينما تفترض نظرية ... أن الكون سوف يتقلص ويحدث انفجار عظيم آخر

١٣- تتجمع ........ معا بتأثير الجاذبية مكونة المجرات وتتجمع المجرات معا بنفس الكيفية مكونة .........

١٤- توجد المجرات فى تجمعات تسمى ........ ومن بين هذه المجرات مجرة درب التبانة التى تحتوى على نجم ........

١٥- تعرف المجرة التى يتبعها نظامنا الشمسى باسم ......... وهى من المجرات .........

١٦- تتجمع النجوم الأكبر عمرا فى ...... مجرة درب التبانة بينما توجد النجوم الأحدث عمرا فى ........

١٧- تقاس المسافات فى الفضاء بوحدة ......... وهى تبلغ .........كم

## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١ - الفضاء الممتد الذى يحتوى على المجرات والنجوم والكواكب والأقمار والكائنات الحية وكل الخليقة

٢- مجموعات النجوم التى تدور معا فى الفضاء الكوني بتأثير الجاذبية

٣- تجمع كبير لمجموعات من النجوم فى شكل وتنسيق مميز

٤- مجموعات المجرات التى تدور معا فى الفضاء الكوني بتأثير الجاذبية

٥- المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة

٦- التباعد المستمر بين المجرات فى الكون نتيجة لحركتها المنتظمة

٧- تحتوى كل النجوم التى تراها فى السماء ليلا

٨- الغازان اللذان أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين

٩- وحدة لقياس المسافات بين الأجرام السماوية

١٠- تمدد الكون وتلاحم الجسيمات الذرية مكونة غازى الهيليوم والهيدروجين

١١- نظرية تفترض أن الكون سيستمر فى تمدد لانهائى دون توقف

١٢- نظرية تفترض أن الكون سوف يتوقف عن التمدد ويبدأ فى التقلص حتى يصبح متراصا جدا تهيئة لانفجار عظيم جديد

## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- الاتساع المستمر للفضاء الكوني ؟

٢- بالرغم من امتلاء الكون بالنجوم إلا أنها لا تكفى لإضاءته ؟

٣- ترجح الدراسات الحديثة صحة اندماج ذرى ؟

٤- النجوم الكثيرة فى الفضاء لا تكفى لإضاءة الكون ؟

٥- تسمى مجرتنا فى الكون باسم مجرة درب التبانة ؟

٦- اختلاف آراء العلماء حول مستقبل الكون ؟

٧- اختلاف أشكال المجرات المكونة للكون ؟

٨- لا تقدر المسافات بين النجوم بالكيلو متر ؟

٩- تتباعد المجرات عن بعضها البعض ؟

١٠- تعدد نظريات تفسير نشأة الكون

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- وحدة بناء الكون هى ....... ( المجرة – النجم – الكوكب – القمر )

٢- يقع نظامنا الشمسى فى إحدى الأذرع ...... لمجرة درب التبانة ( الحلزونية – البيضاوية – المستقيمة – الدائرية )

٣- تستغرق الشمس حوالى ...... مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز مجرة درب التبانة ( ٢٠٢ – ٢٢٠ – ٣٠٢ – ٣٢٠ )

٤- الغازان اللذان أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين هما ......

( الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون – الهيدروجين والهيليوم – الأكسجين وثاني أكسيد الكربون – الأكسجين والهيليوم )

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما المقصود بـ : أ- الكون ب- المجرات جـ- عناقيد المجرات

د- السنة الضوئية هـ- تمدد الكون و- الانفجار العظيم

٢- قارن بين : أ- الكون والمجرة ب- المجرات وعناقيد المجرات جـ- نظرية الكون المفتوح ونظرية الكون المغلق

٣- " تحتوى المجرة الواحدة على آلاف الملايين من النجوم "

أ- ما اسم المجرة التى تنتمى إليها مجموعتنا الشمسية ؟ ب- ما موقع المجموعة الشمسية فى مجرتنا ؟

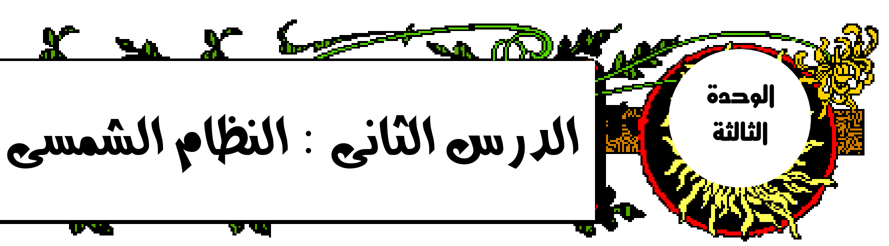
جـ- أين تقع أقدم النجوم فى المجرة ؟ د- ما الزمن لدوران الشمس دورة كاملة حول مركز المجرة ؟

٤- " يحتوى الكون على حوالى ١٠٠ بليون مجرة توجد على هيئة عناقيد "

أ- ما الفرق بين المجرات وعناقيد المجرات ؟ ب- ما العلاقة بين حركة المجرات وتمدد الكون ؟

٥- " تعددت نظريات وآراء العلماء حول مستقبل الكون فبعضهم من أصحاب نظرية الكون المفتوح والبعض الآخر من أصحاب نظرية الكون المغلق " ما الفرق بين مستقبل الكون عند أصحاب النظريتين ؟





# الوحدة الثالثة
# الدرس الثانى : النظام الشمسى

*كان الاعتقاد السائد قديما بين علماء الفلك أن النظام الشمسى هو مركز الكون ويمثل الجزء الأكبر منه لكن التصور الحديث للكون أوضح أن نظامنا الشمسى ما هو إلا بقعة هبائية بالمقارنة مع بقية الكون



## النظام الشمسى

**النظام الشمسى** : الشمس وما يدور حولها من كواكب سيارة وأقمار ومذنبات وكويكبات

*يتكون النظام الشمسى من :

- نجم واحد هو الشمس يشكل أكثر من ٩٩% من كتلة هذا النظام لذا تعتبر الشمس الجرم المهيمن
- ٨ كواكب تدور حول الشمس تعرف بالكواكب السيارة
- عدد من الأقمار تدور حول الكواكب
- بعض الأجسام الكونية الآخرى مثل : المذنبات والكويكبات




*يمتد نظامنا الشمسى فى الفضاء إلى ١٢,٠٠٠ مليون كم

*يرجح العلماء أن الكواكب السيارة والأجرام السماوية الأخرى فى النظام الشمسى نشأت منذ ٤٦٠٠ مليون سنة من المادة المتخلفة من تكون الشمس " السديم الشمسى"

١- كانت الشمس محاطة بـ السديم الشمسى عبارة عن :

أ- سحب غازية ( خليط من غازى الهيدروجين والهيليوم ) ب- غبار كونى ( حديد وصخور و ثلج )

٢- تحول السديم الشمسى إلى قرص مسطح دوار

٣- تلاصق الغبار مكونا أربع كواكب هى عطارد والزهرة والأرض والمريخ

وفى نطاق خارجى أبعد اتحد الغبار بالسحب الغازية مكونا أربع كواكب أخرى هى المشترى وزحل وأورانوس ونبتون

**السديم الشمسى** : المادة المتخلفة من تكون الشمس وهى عبارة عن سحب غازية وغبار كونى




* **علل : تعتبر الشمس هى الجرم المهيمن فى النظام الشمسى ؟**

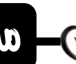
لأنها تشكل أكثر من ٩٩% من كتلة هذا النظام

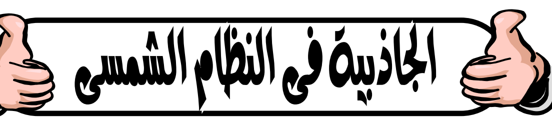
* **ما النتائج المترتبة على : تلاصق غبار السديم الشمسى ببعضه ؟**

تكونت الأربعة كواكب القريبة من الشمس " عطارد والزهرة والأرض والمريخ "

* **ما النتائج المترتبة على : اتحاد الغبار الكونى بالسحب الغازية ؟**

تكونت الأربعة كواكب البعيدة عن الشمس " المشترى وزحل و أورانوس و نبتون "






*وضع العالم الإنجليزى إسحق نيوتن فى القرن السابع عشر قانون الجذب العام "أحد القوانين الأساسية فى الكون"

**قانون الجذب العام**: قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

* يفسر قانون الجذب العام دوران : ١- القمر حول الأرض بفعل قوة جذب الأرض
٢- الكواكب السيارة حول الشمس فى مدارات محددة بفعل قوة جذب الشمس

* أثبت نيوتن أن قوة الجاذبية هى المسئولة عن : ١- بقاء كواكب النظام الشمسى فى أفلاكها
٢- تماسك مادة الجرم السماوى ٣- تكون غلاف جوى لبعض الأجرام السماوية وذلك عندما تكون قوة الجاذبية قوية

**قوة جذب الشمس**: القوة التى تحكم حركة الكواكب أثناء دورانها حول الشمس فى مدارات محددة

ملحوظة هامة: *تقل قوة التجاذب بين جرمين سماويين بـ : ١- نقص كتلتيهما ٢- زيادة المسافة بينهما

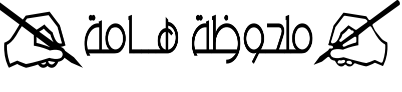
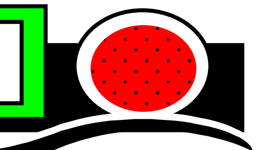
* علل : قوة جذب الشمس لكوكب عطارد أكبر من قوة جذبها لكوكب الأرض ؟
لأن كوكب عطارد أقرب إلى الشمس من كوكب الأرض ( قوة التجاذب بين جسمين تتناسب عكسيا مع مربع المسافة بينهما )

* علل : بقاء الكواكب السيارة فى أفلاكها حول الشمس ؟

* علل : دوران كوكب الأرض فى مدار محدد حول الشمس ؟ بسبب قوى الجذب المتبادلة بينهما ( بينه ) وبين الشمس

* علل : وجود غلاف جوى حول بعض الأجرام السماوية ؟ * علل : تماسك مادة الأجرام السماوية ؟
لأن لها قوة جاذبية قوية بدرجة تكفى لجذب بعض الغازات نحوها

ملحوظة هامة: *كلما ازداد بعد الكوكب السيار عن الشمس قلت جاذبية الشمس له تقل سرعة دورانه


## نظريات نشأة المجموعة الشمسية

| | نظرية السديم<br>١٧٩٦ م | نظرية النجم العابر<br>١٩٠٥ م | النظرية الحديثة<br>١٩٤٤ م |
|---|---|---|---|
| مؤسس النظرية | لابلاس | تشمبرلن ومولتن | فريد هويل |
| أصل المجموعة الشمسية | كرة غازية متوهجة تدور حول نفسها "السديم" | الشمس | نجم آخر غير الشمس |
| القوة المتسببة فى تكون المجموعة الشمسية | القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره | قوة جذب النجم العابر وقوة انفجار الجزء الممتد من الشمس | قوة انفجار النجم العملاق الناتج عن حدوث تفاعلات نووية فجائية داخله |

## نظرية السديم
### لابلاس ١٧٩٦ م



* تأثر لابلاس بمشاهدتين
١- وجود ما يشبه السحاب أو السديم فى الفضاء
٢- الحلقات السحابية المحيطة ببعض الكواكب مثل زحل

( فروض النظرية )

* المرحلة الأولى
[ تقلص السديم ]
* نشأت المجموعة الشمسية من كرة غازية متوهجة كانت تدور حول نفسها أطلق عليها السديم
* بمرور الزمن فقد السديم حرارته مما أدى إلى تقلص حجمه وزيادة سرعة دورانه حول محوره

* المرحلة الثانية
[ تشكل الحلقات الغازية ]
* أدت القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره إلى :
١- فقدان السديم شكله الكروى وتحوله إلى شكل قرصى مسطح دوار
٢- انفصال أجزاء من السديم على هيئة حلقات غازية أخذت فى الدوران حول الكتلة الملتهبة المتبقية منه وفى نفس اتجاهها

* المرحلة الثالثة
[ تشكل المجموعة الشمسية ]
* تشكلت الشمس من الكتلة الملتهبة المتبقية فى المركز بينما تشكلت كواكب المجموعة الشمسية من الحلقات الغازية بعدما بردت وتجمدت

## نظرية النجم العابر
### تشمبرلن وMولتن ١٩٠٥ م



( فروض النظرية )

* اقترب من الشمس نجم عملاق عابر
* تمدد جانب الشمس المواجه للنجم العملاق نتيجة لقوة جذب هذا النجم العملاق للشمس
* حدث انفجار فى الجزء الممتد من الشمس أدى إلى
١- تحرر الشمس من جاذبية هذا النجم العملاق
٢- تكون خط غازى ممتد من الشمس
* تكثف الخط الغازى بسبب قوى التجاذب ثم برد مكونا الكواكب السيارة
* هربت الشمس من جاذبية هذا النجم بفعل هذا الانفجار

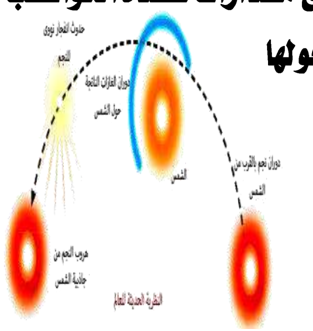
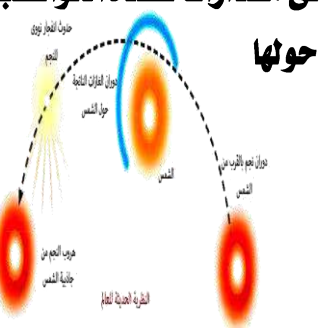
## النظرية الحديثة
### فريد هويل ١٩٤٤ م



* هذه النظرية مبنية أساسا على ما يشاهد أحيانا من أن نجما ما يتوهج لمدة قصيرة ثم يختفى توهجه تدريجيا

( فروض النظرية )

* كان يدور بالقرب من الشمس نجم آخر
* أدت التفاعلات النووية الفجائية داخل النجم الآخر إلى انفجاره
* أدت قوة الانفجار إلى اندفاع نواة هذا النجم بعيدا عن جاذبية الشمس
* تعرضت السحابة الغازية المتبقية من هذا النجم إلى عمليات تبريد وانكماش أدت إلى تكون الكواكب السيارة
* تحكمت قوة جذب الشمس فى مدارات هذه الكواكب حولها

**السديم** : كرة غازية متوهجة كانت تدور حول نفسها ويفترض أنها كونت المجموعة الشمسية

**ظاهرة انفجار النجوم** : توهج نجم ما لمدة قصيرة ليصبح من ألمع نجوم السماء ثم يختفى توهجه تدريجيا ليعود إلى ما كان عليه



* **علل : فقدان السديم شكله الكروى وتحوله إلى شكل قرص مسطح دوار تبعا لنظرية السديم ؟**

* **علل : انفصال أجزاء من السديم على هيئة حلقات تدور فى نفس اتجاه الكتلة الملتهبة المتبقية منه ؟**

بسبب القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره

* **علل : تكثف الخط الغازى وبرد مكونا الكواكب السيارة فى نظرية النجم العابر ؟**

بسبب قوى الجاذبية

* **علل : انفجار بعض النجوم بشكل مفاجئ ؟**

لحدوث تفاعلات نووية فجائية عنيفة بداخلها

* **علل : يتوهج نجم ليصبح من ألمع نجوم السماء وبعد يوم أو يومين يختفى توهجه تدريجيا ؟**

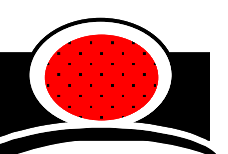
لعله يعود إلى انفجار النجم نتيجة التفاعلات النووية التى تحدث به فجأة وبعنف ، لدرجة يقذف معها هذا النجم بكميات كبيرة من المواد الغازية ، وحينئذ يزداد حجمه ، وبالتالى يزداد لمعانه ، وعندما تبرد الغازات المطرودة يعود لمعانه إلى ما كان عليه فى السابق

* **ما النتائج المترتبة على : اقتراب نجم عملاق من الشمس تبعا لنظرية النجم العابر ؟**

تمدد جانب الشمس المواجه للنجم العملاق

* **ما النتائج المترتبة على : انفجار الجزء الممتد بين الشمس والنجم العابر تبعا لنظرية تشمبرلين ومولتن ؟**

تحرر الشمس من جاذبية هذا النجم العملاق وتكون خط غازى ممتد من الشمس وحتى آخر الكواكب



## اختلاف طول السنة واليوم من كوكب لآخر

**اليوم** : الفترة الزمنية التى يستغرقها الكوكب فى عمل دورة كاملة حول محوره

**السنة** : الفترة الزمنية التى يستغرقها الكوكب فى عمل دورة كاملة حول الشمس

**اليوم الأرضى** : الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب الأرض فى عمل دورة كاملة حول محوره

**السنة الأرضية** : الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب الأرض فى عمل دورة كاملة حول الشمس

* اليوم الأرضى يعادل ٢٤ ساعة أرضية     * السنة الأرضية تعادل ٣٦٥,٢٥ يوم أرضى

| الكوكب | اليوم على سطحه ( يوم أرضى ) | السنة على سطحه ( سنة أرضية ) |
|---|---|---|
| عطارد | ٥٩ | ٠,٢٤ ( أقصر سنة ) |
| الزهرة | ٢٤٣ ( أطول يوم ) | ٠,٦٢ |
| الأرض | ١ | ١ |
| المريخ | ١,٠٣ | ١,٩ |
| المشترى | ٠,٤١ ( أقصر يوم ) | ١٢ |
| زحل | ٠,٤٣ | ٢٩ |
| أورانوس | ٠,٧٢ | ٨٤ |
| نبتون | ٠,٦٧ | ١٦٥ ( أطول سنة ) |






* علل : اختلاف طول السنة من كوكب لآخر فى النظام الشمسى ؟
* علل : اختلاف أزمنة دوران الكوكب حول الشمس من كوكب لآخر ؟

لاختلاف ١- المسافة بين كل كوكب والشمس ٢- سرعة دوران كل منها حول الشمس

* علل : اختلاف طول اليوم من كوكب لآخر فى النظام الشمسى ؟

لاختلاف سرعة دوران كل كوكب حول محوره

* علل : السنة على كوكب عطارد أقصر من أى كوكب آخر بينما السنة على كوكب نبتون أطول من السنة على أى كوكب آخر ؟

لأن كوكب عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس بينما كوكب نبتون أبعدها

* علل : اليوم على سطح كوكب الزهرة أطول من السنة ؟

لأن الزمن الذى يستغرقه كوكب الزهرة فى عمل دورة كاملة حول محوره ( ٢٤٣ يوم أرضى )

أكبر من الزمن الذى يستغرقه فى عمل دورة كاملة حول الشمس ( ٠,٦٢ سنة أرضية = ٢٢٦,٥ يوم أرضى تقريبا )

* ما معنى قولنا أن ؟ : السنة على كوكب عطارد ٠,٢٤ سنة أرضية ؟

أى أن الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب عطارد فى عمل دورة كاملة حول الشمس تعادل ٠,٢٤ سنة أرضية ( ٨٨ يوم أرضى )

* ما معنى قولنا أن ؟ : اليوم على كوكب المشترى ٠,٤١ يوم أرضية ؟

أى أن الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب المشترى فى عمل دورة كاملة حول محوره تعادل ٠,٤١ يوم أرضى ( ١٠ ساعات أرضية )

* ما النتائج المترتبة على : قرب كوكب عطارد من الشمس ؟ قصر سنته بالنسبة لباقى كواكب المجموعة الشمسية
* ما النتائج المترتبة على : بعد كوكب نبتون عن الشمس ؟ طول سنته بالنسبة لباقى كواكب المجموعة الشمسية

* ما النتائج المترتبة على : اختلاف سرعة دوران الكواكب حول محورها ؟ اختلاف طول اليوم من كوكب لآخر

* ما النتائج المترتبة على : اختلاف سرعة دوران الكواكب حول الشمس ؟ اختلاف طول السنة من كوكب لآخر

* إذا كان عمر رجل ٧٠ سنة أرضية فكم يكون عمره إذا افترضنا أنه قد عاش نفس هذه الفترة العمرية على
١ - سطح كوكب الزهرة ٢ - سطح كوكب المريخ

١ - ∵ السنة على كوكب الزهرة = ٠,٦٢ سنة أرضية ∴ عمر الرجل على كوكب الزهرة = ٧٠ / ٠,٦٢ = ١١٢,٩ سنة

٢ - ∵ السنة على كوكب المريخ = ١,٩ سنة أرضية ∴ عمر الرجل على كوكب المريخ = ٧٠ / ١,٩ = ٣٦,٨ سنة

* " يعد قانون الجذب العام أحد القوانين الأساسية فى الكون "

١ - ما نص القانون ؟ قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

٢ - ما اسم مؤسس القانون ؟ إسحق نيوتن

٣ - ما دور الجاذبية داخل نظامنا الشمسى ؟ هى المسئولة عن : أ - بقاء كواكب النظام الشمسى فى أفلاكها
ب - تماسك مادة الجرم السماوى ج - تكون غلاف جوى لبعض الأجرام السماوية

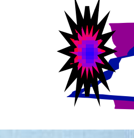
* " نال البحث الذى نشره العالم الفرنسى لابلاس عام ١٧٩٦ م شهرة كبيرة استمرت لمدة قرن من الزمان "

١ - ما عنوان البحث ؟ نظام العالم

٢ - ما الذى تضمنه البحث ؟ تصور لابلاس عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية

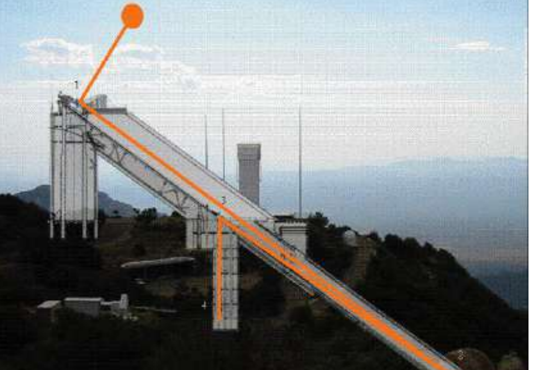
٣ - أذكر مشهدين تأثر بهما العالم لابلاس عند وضع نظرية السديم ؟

أ - وجود ما يشبه السحاب أو السديم فى الفضاء ب - الحلقات السحابية المحيطة ببعض الكواكب مثل زحل




## تطبيق تكنولوجى

### التلسكوب الشمسى



* يستخدم الفلكيون عند دراسة الشمس معدات خاصة محمولة فى الفضاء أو مرتكزة على الأرض كالتلسكوب الشمسى الذى يعمل كالتالى :

* تنعكس أشعة الشمس لتسقط على مرآة مقعرة توجد عند مؤخرة المنظار فى نفق على عمق كبير تحت سطح الأرض

* يظهر المطياف الأطوال الموجية للموجات المختلفة الصادرة من الشمس

* تتكون صورة كاملة للشمس فى غرفة المراقبة

* معظم معلومات الفلكيين عن الشمس حصلوا عليها من دراسة أطيافها





ملحوظة هامة

* التلسكوب الشمسى ( مك ماث ) بولاية أريزونا الأمريكية أكبر تلسكوب شمسى فى العالم ويستخدم فى دراسة البقع الشمسية ونافورات اللهب على سطحها







## التلسكوب الفضائى

* يستخدم الفلكيون التلسكوبات الفضائية التى يتم إطلاقها فى الفضاء لتدور فى مدارات محددة حول الأرض وتتميز عن التلسكوبات الأرضية للأسباب التالية :

١- يمكنها تكوين صور أكثر وضوحا للأجرام السماوية

٢- يمكنها التقاط إشعاعات لا يمكنها اختراق الغلاف الجوى للأرض

* من أمثلتها : تلسكوب هابل

* أطلق تلسكوب هابل الفضائى فى أبريل عام ١٩٩٠م وهو يدور حول الأرض على ارتفاع ٥٠٠ كم

* يرصد تلسكوب هابل صورا للكون يرجع عمرها إلى ملايين السنين تتيح لعلماء الفضاء فرصة الاطلاع على الكون منذ نشأته بعد الانفجار العظيم

* يقوم رواد الفضاء بصيانة هذا التلسكوب دوريا من مكوك فضائى









## سفن الفضاء

* ترسل سفن الفضاء فى رحلات لتدور حول القمر وباقى الكواكب أو تهبط عليها لاكتشاف أسرار جديدة مجهولة عن الكون

* يتم التحكم فى معظم التلسكوبات وسفن الفضاء يتم من الأرض بواسطة الحواسيب





## بدلة الفضاء

* كان الرواد الأوائل يرتدون بدلة فضائية واحدة طوال الرحلة أما اليوم فهم يرتدون بدلة للسفر ( ذهابا وإيابا ) وبدلة أخرى للاستخدام داخل المركبة الفضائية أثناء حركتها فى مدارها

## انعدام الوزن

* قوة جذب الأرض للأجسام تكسبها وزنا

* عند هبوط المصعد فجأة فإن الشخص الذى بداخله يشعر بخفة وزنه

* إذا انقطع السلك الحامل للمصعد فإن وزن الشخص يصبح صفر وهو ما يعرف بظاهرة انعدام الوزن

* تحدث ظاهرة انعدام الوزن داخل المركبة الفضائية إذ يهوى الرواد بداخلها بالسرعة نفسها فتنعدم أوزانه وتجرى التجارب على الحيوان والنبات فى الفضاء لدراسة تأثيرات انعدام الوزن عليها كما تجرى تجارب علمية معينة لايمكن إجراؤها على الأرض






انعدام الوزن عند انقطاع السلك الحامل للمصعد




خفة الوزن عند هبوط المصعد بشكل مفاجئ





* علل : التلسكوبات الفضائية أفضل من التلسكوبات الأرضية ؟



لأنها ١ - تكون صورا أكثر وضوحا للأجرام السماوية

٢ - تتمكن من التقاط إشعاعات لا يمكنها اختراق الغلاف الجوى للأرض

* علل : انعدام وزن رواد الفضاء فى مركبة الفضاء ؟ لانعدام تأثير الجاذبية الأرضية فى الفضاء

| وجه المقارنة | التلسكوب الشمسى | التلسكوب الفضائى |
|---|---|---|
| مكان الاستخدام | مرتكز على الأرض | يوجد فى الفضاء |
| الاستخدامات | دراسة الشمس | * تكوين صور واضحة للأجرام السماوية<br>* التقاط إشعاعات لا يمكنها اختراق الغلاف الجوى للأرض |





## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- قوة التجاذب بين جسمين تتناسب ........ مع حاصل ضرب كتلتيهما و ....... مع مربع المسافة بينهما

٢- السديم الشمسى عبارة عن سحب غازية من غازى ....... و ........ وغبار كونى من ........ وصخور و .........

٣- يستخدم التلسكوب ... فى دراسة الشمس من على سطح الأرض بينما التلسكوب ... فى تكوين صور للأجرام السماوية

٤- افترضت نظرية لابلاس أن السديم فقد حرارته بمرور الزمن مما أدى إلى ......... حجمه وزيادة سرعة دورانه حول .....

٥- تبعا لنظرية النجم العابر أدى إنفجار الجزء الممتد بين الشمس والنجم العابر إلى تحرر........ وتكون ........ ممتد

٦- تقدر السنة على سطح كوكب الزهرة بـ ........ سنة أرضية وعلى سطح كوكب أورانوس بـ ........ سنة ضوئية

٧- تزداد قوة التجاذب بين الأجرام السماوية بزيادة ........ و صغر .........

٨- تدور الكواكب السيارة حول ........ فى مدارات ثابتة منذ حوالى ........ مليون سنة

٩- تكونت الكواكب الداخلية نتيجة ........ بينما تكونت الكواكب الخارجية من ........

١٠ - تتحكم ........ الشمس فى مدارات ........ حولها

١١ - يدور كوكب ...... حول ........ دورة كاملة فى فترة زمنية تقدر بيوم أرضى





١٢ - يتكون ........ حول الكوكب أو القمر عندما تكون جاذبيته قوية بدرجة تكفى لجذب بعض ........ حوله

١٣ - مؤسس نظرية السديم عن نشأة المجموعة الشمسية هو العالم ........ بينما مؤسس النظرية الحديثة هو العالم ........

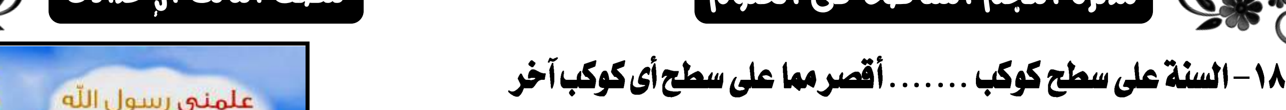
١٤ - تبعا لنظرية لابلاس تشكلت ........ من الحلقات الغازية المنفصلة من السديم بعدما بردت

بينما تشكلت ........ من الكتلة الملتهبة المتبقية فى المركز

١٥ - كلما ازداد بعد الكوكب السيار عن الشمس ........ قوة جذب الشمس له وتصبح حركته ........

١٦ - يدور ........ حول كوكب الأرض فى مدار ثابت ويدور ........ حول الشمس دورة كاملة كل سنة أرضية

١٧ - يبلغ اليوم على سطح كوكب عطارد ........ يوم أرضى بينما اليوم على سطح كوكب نبتون ........ يوم أرضى

١٨- السنة على سطح كوكب ........ أقصر مما على سطح أى كوكب آخر

بينما اليوم على سطح كوكب ...... أقصر مما على سطح أى كوكب آخر

١٩- من أهم الوسائل والأجهزة المستخدمة لاكتشاف الفضاء الخارجى .....و......و.....

٢٠- يقوم ........ بعمل صيانة لتلسكوب هابل ويتم ذلك فى الفضاء عن طريق ........




## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- الفترة الزمنية التى يستغرقها الكوكب فى عمل دورة كاملة

٢- قوة مسئولة عن بقاء كواكب النظام الشمسى فى أفلاكها وتحافظ على استمرار دورانها

٣- الشمس وما يدور حولها من كواكب سيارة وأقمار ومذنبات وكويكبات

٤- نظرية افترضت أن أصل المجموعة الشمسية كرة غازية متوهجة كانت تدور حول نفسها

٥- نظرية افترضت أن أصل المجموعة الشمسية نجم كبير هو الشمس



٦- قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بينهما

٧- جهاز أطلق فى الفضاء يتيح للفلكيين فرصة الاطلاع على تكون الكون بعد الانفجار العظيم

٨- أكبر نجم يمكن أن يشاهده سكان كوكب الأرض بوضوح

٩- قرص غازى مسطح مستدير كون كواكب النظام الشمسى

١٠- القوة التى تحافظ على استمرار دوران الكواكب فى مداراتها

١١- سحب غازية مكونة من غازى الهيدروجين والهيليوم ممتزجة بغبار كوني مكون من حديد وصخور وثلج

١٢- توهج نجم ما لمدة قصيرة ليصبح من ألمع نجوم السماء ثم اختفاء توهجه تدريجيا ليعود إلى ما كان عليه

١٣- نظرية افترضت أن أصل المجموعة الشمسية نجم آخر غير الشمس

١٤- الفترة الزمنية التى يستغرقها الكوكب فى عمل دورة كاملة حول الشمس

١٥- الفترة الزمنية التى يستغرقها الكوكب فى عمل دورة كاملة حول محوره

١٦- الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب الأرض فى عمل دورة حول محوره

١٧- ظاهرة تحدث لرواد الفضاء بالمركبات الفضائية نتيجة انعدام الجاذبية




## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- اختلاف أزمنة دوران الكوكب حول الشمس من كوكب لآخر ؟

٢- انعدام وزن رواد الفضاء فى مركبة الفضاء ؟

٣- اختلاف طول اليوم من كوكب لآخر فى النظام الشمسى ؟

٤- تعتبر الشمس هى الجرم المهيمن فى النظام الشمسى ؟

٥- السنة على كوكب نبتون أطول من السنة على أى كوكب آخر بينما السنة على كوكب عطارد أقصر من أى كوكب آخر ؟

٦- الصور التى نحصل عليها بالتلسكوبات الفضائية أفضل وأدق من تلك التى نحصل عليها التلسكوبات الأرضية ؟

٧- قوة جذب الشمس لكوكب عطارد أكبر من قوة جذبها لكوكب الأرض ؟









٨- بقاء الكواكب السيارة فى أفلاكها حول الشمس ؟

٩- وجود غلاف جوى حول بعض الأجرام السماوية ؟

١٠- اليوم أطول من السنة على سطح كوكب الزهرة ؟

١١- تكثف الخط الغازى وبرد مكونا الكواكب السيارة فى نظرية النجم العابر ؟

١٢- انفجار بعض النجوم بشكل مفاجئ ؟

١٣- فقدان السديم شكله الكروى وتحوله إلى شكل قرص مسطح دوار ؟

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : لا يحلُ لرجل أنْ يهجُر أخاهُ فوق ثلاث ليالٍ ، يلتقيان فيُعرضُ هذا ويُعرضُ هذا ، وخيرُهما الذى يبدأ بالسلام. متفق عليه

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- إذا كانت المسافة بين جسمين فضائيين هى ( ف ) فإن قوة الجذب بينهما تتناسب عكسيا مع . . ( ف – $ف^2$ – ١/ف – ١/ $ف^2$ )

٢- تحدث حالة انعدام الوزن لركاب المصعد عند .......
( صعود المصعد بسرعة منتظمة – هبوط المصعد بسرعة منتظمة – انقطاع السلك الحامل للمصعد )

٣- السنة على سطح كوكب زحل تعادل ....... سنة أرضية ( ٢٤ – ١٢ – ٢٩ – ١٦٥ )

٤- السنة على سطح كوكب ....... أطول مما على سطح أى كوكب آخر ( عطارد – نبتون – المشترى – زحل )

٥- الفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب المشترى فى عمل دورة كاملة حول الشمس ...... سنة ( ١٢ – ٢٩ – ٨٤ – ١٦٥ )

٦- اليوم على سطح كوكب ...... أطول مما على سطح أى كوكب آخر ( الزهرة – المريخ – عطارد – المشترى )

٧- تعتبر نظرية ...... أقدم النظريات التى فسرت نشأة المجموعة الشمسية
( النجم العابر – السديم – الانفجار العظيم – فريد هويل )

هل تعلم
أن في القرن 8 ميلادي إنتشر مرض الجذام في العالم بأسره فكانت أوروبا تنظر له كغضب إلهي وكانوا يحرقون المصابين به أحياءً عقاباً لهم بينما في تلك الفترة قام المسلمون ببناء أول مستشفى للجذام في التاريخ بدمشق وأصبحوا يتعالجون منه بسهولة

## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما المقصود بـ : أ- النظام الشمسى ب- قانون الجذب العام
جـ- السديم د- اليوم الأرضى

٢- ما النتائج المترتبة على : أ- اختلاف سرعة دوران الكواكب حول الشمس
ب- اختلاف سرعة دوران الكواكب حول محورها

٣- قارن بين : أ- السنة واليوم من حيث " التعريف وأسباب الاختلاف "
ب- كوكب عطارد وكوكب نبتون من حيث " البعد عن الشمس – اليوم على سطحه – السنة على سطحه "
جـ- نظرية السديم ونظرية النجم العابر والنظرية الحديثة من حيث
" مؤسس النظرية – أصل المجموعة الشمسية – القوة المتسببة فى تكوين المجموعة الشمسية – فروض النظرية "
د- التلسكوب الشمسى والتلسكوب الفضائى من حيث " مكان الاستخدام – الاستخدامات "

٤- ما اسم واضع قانون الجذب العام ؟ وما صيغته ؟ و ما دور الجاذبية داخل نظامنا الشمسى ؟

٥- إذا كان عمر رجل يعيش على سطح كوكب الأرض ٩٠ سنة فكم يكون عمره إذا افترضنا أنه قد عاش نفس هذه الفترة العمرية على أ- كوكب زحل ب- كوكب المشترى

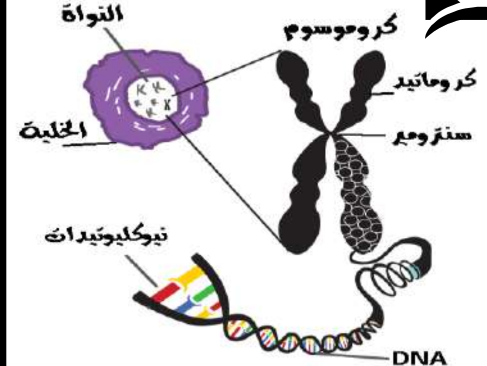
٦- "يعتبر تلسكوب هابل أحد أنواع التلسكوبات الفضائية التى تدور حول الأرض " ما أهميته ؟ وكيف يتم التحكم فيه ؟




*تحتوي أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا على نوعين من الخلايا هما الخلايا الجسدية والخلايا التناسلية

| الخلايا الجسدية | الخلايا التناسلية |
|---|---|
| *تشمل جميع خلايا الجسم عدا المناسل<br>مثل خلايا ( الجلد والكبد والكليه و.. ) فى الانسان والحيوان<br>و خلايا ( الجذر والساق والأوراق و... ) فى النبات | *تشمل خلايا المناسل فقط<br>وهى ( الخصية والمبيض ) فى الحيوان والإنسان<br>و ( المتك والمبيض ) فى النباتات الزهرية |



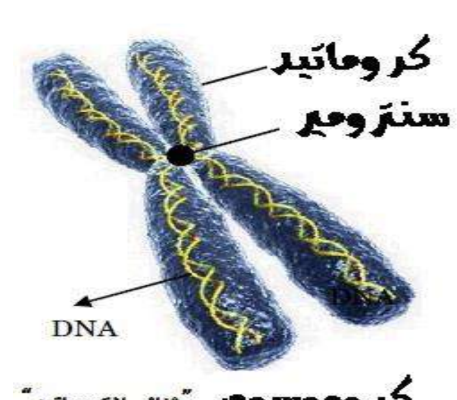




*تحتوى نواة كل خلية على أجسام خيطية الشكل تسمى الكروموسومات تمثل المادة الوراثية للكائن الحى

**الكروموسومات** : أجسام خيطية الشكل توجد فى أنوية الخلايا وتمثل المادة الوراثية للكائن الحى




تسمى الكروموسومات بـ الصبغيات لأنه لا يمكن رؤيتها أثناء الانقسام الخلوى إلا بعد صبغها بأصباغ خاصة ، ( كروموسوم ) تعنى باليونانية الجسم الملون



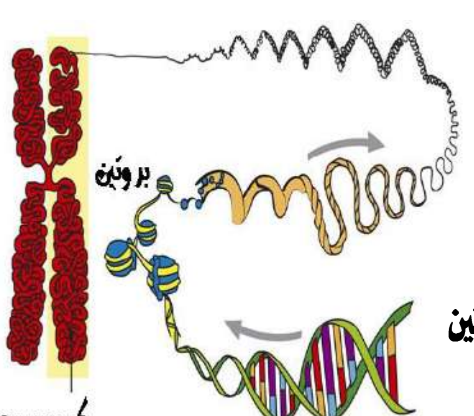




*يتركب الكروموسوم من خيطين متماثلين يسمى كل منهما كروماتيد يلتصقان معا عند السنترومير

**السنترومير** : منطقة اتصال كروماتيدى الكروموسوم




*يتركب الكروموسوم من

١- حمض نووى يسمى DNA يحمل الصفات الوراثية للكائن الحى ٢- بروتين

**DNA** : حمض نووى يحمل الجينات الوراثية للكائن الحى



خلية — DNA — نواة — كروموسوم




١ – تمثل المادة الوراثية للكائن الحى

٢ – تقوم الكروموسومات بالدور الرئيسى فى عملية الانقسام الخلوى

٣ – تساعد معرفة عدد الكروموسومات فى تحديد أنواع الكائنات الحية




*يختلف عدد الكروموسومات فى الكائنات الحية من نوع لآخر إلا أنه ثابت فى أفراد النوع الواحد

*يختلف عدد الكروموسومات فى الخلايا الجسدية عن عددها فى خلايا الأمشاج لنفس الكائن الحى

| الخلايا الجسدية | الخلايا الجنسية ( الأمشاج ) |
|---|---|
| * يحتوى كل منها على مجموعتين متساويتين من الكروموسومات ( أحدهما موروثة من الأب والأخرى موروثة من الأم ) | * يحتوى كل منها على نصف عدد الكروموسومات الموجود بالخلية الجسدية |
| * يعرف عدد الكروموسومات بها بالعدد الثنائى ويرمز له بالرمز ( 2N ) | * يعرف عدد الكروموسومات بها بالعدد الأحادى ويرمز له بالرمز ( N ) |




علل وحلل

* علل : تمثل الكروموسومات المادة الوراثية للخلية ؟

لأنها تتكون من الحمض النووى DNA الذى يحمل المعلومات الوراثية

* أذكر أهمية : السنترومير ؟

* منطقة اتصال كروماتيدى الكروموسوم

* منطقة اتصال الكروموسومات بخيوط المغزل

* أذكر أهمية : الكروموسومات ؟

* تمثل المادة الوراثية للكائن الحى

* تقوم بالدور الرئيسى فى عملية الانقسام الخلوى






* يتم نمو وتكاثر الكائنات الحية عن طريق نوعين من الانقسام الخلوى هما

١ – الإنقسام الميتوزى ٢ – الإنقسام الميوزى




## الخلايا التى يحدث فيها

*يحدث الانقسام الميتوزى فى الخلايا الجسدية فقط والتى تحتوى أنويتها على ( 2N ) كروموسوم

( مثال ) خلايا ( البنكرياس – الجلد – الكبد – الكلية ، ...... ) فى الإنسان والحيوان

خلايا ( الجذر – الساق – الأوراق – البذور ، ....... ) فى النبات

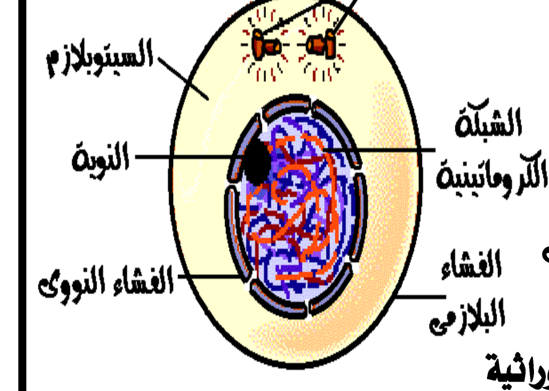
**ملحوظة هامة**

*من الخلايا الجسدية التى لا تنقسم أبدا ١- خلايا الدم الحمراء البالغة ( لعدم احتوائها على نواة )
٢- الخلايا العصبية ( لعدم احتوائها على جسم مركزى )

## أهمية الانقسام الميتوزى

١- نمو الكائن الحى " كنمو البذرة إلى نبات كامل " ٢- تعويض الخلايا التالفة أو المفقودة " كالتئام الجروح وكسور العظام "

٣- إتمام عملية التكاثر اللاجنسى فى بعض الكائنات الحية




## أطوار الانقسام الميتوزى

*أربعة أطوار ( تمهيدى – استوائى – انفصالى – نهائى ) يسبقها الطور البينى

### الطور البينى

*تمر الخلية الجسدية قبل عملية الانقسام بمرحلة هامة تسمى الطور البينى
وفيها تتهيئ الخلية للدخول فى مراحل الانقسام وذلك عن طريق

١- القيام بالعمليات الحيوية اللازمة للانقسام ٢- مضاعفة ( نسخ ) المادة الوراثية

**الطور البينى**: المرحلة التى تسبق عملية الانقسام الخلوى وفيها تتهيئ الخلية للانقسام بالقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للانقسام ومضاعفة المادة الوراثية

*** علل : حدوث الطور البينى قبل بدء الانقسام الخلوى ؟ * تمر الخلية بطور بينى [ تحضيرى ] قبل الانقسام الميتوزى ؟**

لتهيئة الخلية للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للانقسام ومضاعفة المادة الوراثية

*** علل : تضاعف المادة الوراثية فى الطور البينى قبل الدخول فى مراحل الانقسام الميتوزى ؟**

حتى تحصل كل خلية ناتجة عن الانقسام على نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم




*لا يظهر الكروموسوم ثنائى الكروماتيد إلا عندما تبدأ الخلية فى الانقسام

*قبل الانقسام الخلوى يكون الكروموسوم على هيئة كروماتيد واحد

*فى الطور البينى تتضاعف المادة الوراثية فيظهر كل كروموسوم على هيئة كروماتيدين ملتصقين عند السنترومير

* يلى الطور البينى للانقسام الميتوزى ٤ أطوار هى ( الطور التمهيدى - الطور الاستوائى - الطور الانفصالى - الطور النهائى )

| | التغيرات الحادثة فى الطور | الشكل التوضيحى |
|---|---|---|
| الطور التمهيدى | * تتكثف الشبكة الكروماتينية ( المادة الوراثية ) لتظهر فى شكل خيوط طويلة رفيعة مزدوجة (الكروموسومات)<br>* تتكون خيوط سيتوبلازمية بين قطبي الخلية تسمى خيوط المغزل تتصل بالكروموسومات عند منطقة السنترومير<br>* فى نهاية هذا الطور تختفي النوية و الغشاء النووى | خيوط المغزل، الغشاء النووى، النوية، كروموسوم، الجسم المركزى، خيوط المغزل، كروموسوم |
| الطور الاستوائى | * تترتب الكروموسومات عند خط استواء الخلية بواسطة خيوط المغزل المتصلة بها | |
| الطور الانفصالى | * ينقسم سنترومير كل كروموسوم طوليا إلى نصفين فينفصل كروماتيدى الكروموسوم عن بعضهما<br>* تتقلص ( تنكمش ) خيوط المغزل ساحبة معها الكروماتيدات فتتكون مجموعتان متماثلتان من الكروموسومات أحادية الكروماتيد | كروموسومات أحادية الكروماتيد |
| الطور النهائى | * تختفى خيوط المغزل<br>* يتكون عند كل قطب من قطبى الخلية نوية وغشاء نووى يحيط بالكروموسومات فتتكون نواتان جديدتان<br>* يتحول تجمع الكروموسومات داخل كل نواة إلى شبكة كروماتينية مرة أخرى<br>* فى نهاية هذا الطور تنقسم الخلية إلى خليتين جديدتين بكل منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم ( 2N ) ( الخلية التى حدث لها الانقسام ) | غشاء نووى، نوية |

## الخلايا الناتجة عن الانقسام الميتوزى

* ينتج عن الانقسام الميتوزى لكل خلية جسدية خليتين جديدتين بكل منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم

ملحوظة هـامة

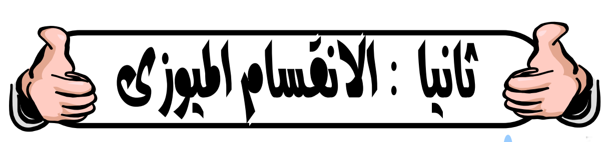
* السنترومير هو المنطقة التى يحدث عندها انفصال الكروماتيدين المكونين للكروموسوم أثناء عملية الانقسام الخلوى
* تسمى التغيرات الحادثة فى الطور النهائى بالتغيرات العكسية لأنها تكون عكس التغيرات الحادثة فى الطور التمهيدى

**الانقسام الميتوزى**: انقسام الخلية الجسدية إلى خليتين جديدتين بكل منهما نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم



* علل : الانقسام الميتوزى يحقق غرض النمو ؟ لأنه يعمل على مضاعفة عدد الخلايا الجسدية
* علل : يتم تعويض التالف من خلايا الجسم بالانقسام الميتوزى للخلايا ؟
لأن الإنقسام الميتوزى للخلية ينتج عنه خلايا جديدة مماثلة تماما للخلية الأم تحل محل الخلايا التالفة
* علل : لا يمكن تعويض الخلايا العصبية التالفة ؟ لأن الخلايا العصبية لا تنقسم مطلقا
* علل : انكماش خيوط المغزل أثناء الطور الانفصالى من الانقسام الميتوزى ؟
ليبتعد كل كروماتيدين متماثلين عن بعضهما فتتكون مجموعتان متماثلتان من الكروموسومات أحادية الكروماتيد عند قطبى الخلية
* علل : اختلاف منشأ خيوط المغزل فى الخلايا النباتية عنها فى الخلايا الحيوانية ؟
لأنها تنشأ فى الخلايا الحيوانية بواسطة الجسم المركزى
بينما تنشأ فى الخلايا النباتية من تكثف السيتوبلازم عند القطبين
* علل : تسمى التغيرات الحادثة فى الطور النهائى للانقسام الميتوزى بالتغيرات العكسية ؟
لأنها عكس التغيرات الحادثة فى الطور التمهيدى
* ماذا يحدث إذا : لم يوجد الجسم المركزى فى خلية حيوانية ؟
لن تتكون خيوط المغزل وبالتالى لن يتم الانقسام الخلوى
* ماذا يحدث إذا : لم يتم الطور البينى قبل انقسام الخلية ؟ لن تنقسم الخلية
* ماذا يحدث إذا : لم يحدث انقسام ميتوزى للخلايا الجسدية فى الكائن عديد الخلايا ؟
يموت الكائن الحى لعدم تجدد ونمو خلاياه
* أذكر أهمية : الجسم المركزى ؟ تكوين خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية
* أذكر أهمية : الطور البينى ؟ ١- القيام بالعمليات الحيوية اللازمة للانقسام ٢- مضاعفة ( نسخ ) المادة الوراثية

قال رسول الله ﷺ : تهادوا تحابوا




## الخلايا التى يحدث فيها

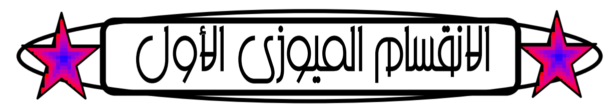
* يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا التناسلية الموجودة فى المناسل فقط

## أهمية الانقسام الميوزى

* تكوين الأمشاج ( الخلايا الجنسية ) اللازمة لإتمام عملية التكاثر الجنسى في الكائنات الحية الراقية
* يحدث انقسام ميوزى فى الإنسان و الحيوانات فى الخصية لتكوين الأمشاج المذكرة ( الحيوانات المنوية ) وفي المبيض لتكوين الأمشاج المؤنثة ( البويضات )
* ويحدث فى النباتات الزهرية فى المتك لتكوين حبوب اللقاح و فى مبيض الزهرة لتكوين البويضات

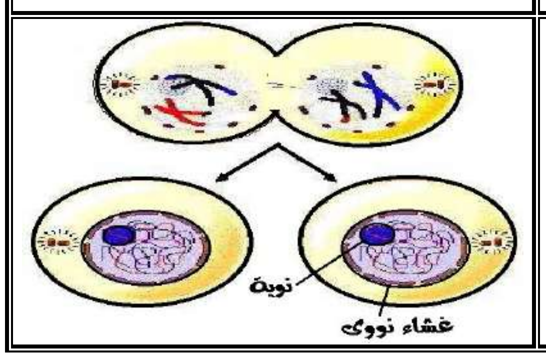
## مراحل الانقسام الميوزى

* يتم الانقسام الميوزى على مرحلتين متتاليتين هما أ- الانقسام الميوزى الأول ب- الانقسام الميوزى الثانى
* يسبق حدوث الانقسام الميوزى الأول طور بينى يتم خلاله تهيئة الخلية للانقسام وتتضاعف المادة الوراثية ( الكروموسومات )

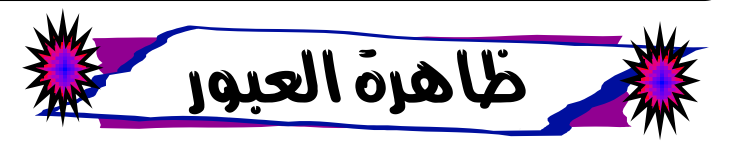



* ينتج عن الانقسام الميوزى الأول خليتان تحتوى نواة كل منهما على نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم
* أطواره هى ( الطور التمهيدى الأول - الطور الاستوائى الأول - الطور الانفصالى الأول - الطور النهائى الأول )

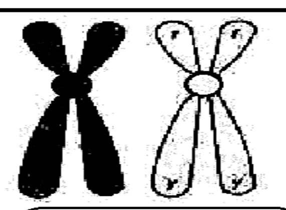
| | التغيرات الحادثة فى الطور | الشكل التوضيحى |
|---|---|---|
| الطور التمهيدى الأول | * تتكثف الشبكة الكروماتينية ( المادة الوراثية ) وتظهر على شكل أزواج متماثلة الكروموسومات<br>* يتقارب كل كروموسومين متماثلين من بعضهما ليصبحا مجموعة واحدة مكونة من أربعة كروماتيدات يطلق عليها ( المجموعة الرباعية )<br>* تحدث ظاهرة العبور ( الموضوحة بالصفحة التالية )<br>* يبدأ كل كروموسومين من المجموعة الرباعية بالابتعاد عن بعضهما<br>* تتكون خيوط المغزل التى تتصل بالكروموسومات عند منطقة السنترومير<br>* فى نهاية هذا الطور تختفى ( تتحلل ) النوية و الغشاء النووي | ظاهرة العبور<br>المجموعة الرباعية |

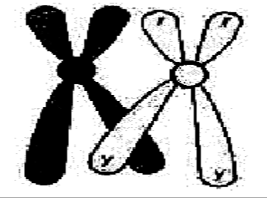
| | | |
|---|---|---|
| الطور الاستوائى الأول | * تترتب أزواج الكروموسومات عند خط استواء الخلية بواسطة خيوط المغزل المتصلة بها |  |
| الطور الانفصالى الأول | * تتقاص ( تنكمش ) خيوط المغزل فيبتعد كل كروموسومين متماثلين عن بعضهما البعض ويتجه كل منهما إلى أحد قطبى الخلية فيصبح عند كل قطب نصف عدد كروموسومات الخلية الأم |  |
| الطور النهائى الأول | * تختفى خيوط المغزل<br>* يتكون عند كل قطب من قطبى الخلية نوية وغشاء نووى يحيط بالكروموسومات فتتكون نواتان جديدتان<br>* فى نهاية هذا الطور تنقسم الخلية إلى خليتين تحتوى نواة كل منهما على نصف عدد كروموسومات الخلية الأم |  |

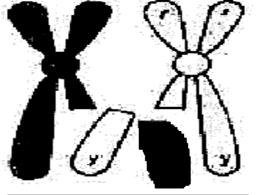
**المجموعة الرباعية**: مجموعة مكونة من أربعة كروماتيدات تنشأ من تقارب كروموسومين متماثلين من بعضهما أثناء الطور التمهيدى الأول من الانقسام الميوزى

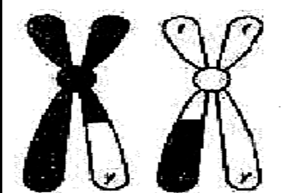



## ظاهرة العبور



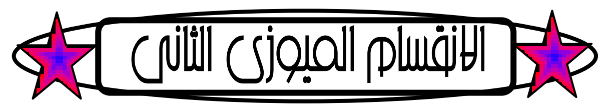




*فى نهاية الطور التمهيدى الأول تنفصل قطع من الكروماتيدات الداخلية فى المجموعة الرباعية وتحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء وتسمى هذه العملية بـ ظاهرة العبور

**ظاهرة العبور**: عملية تبادل أجزاء من الكروماتيدين الداخليين فى المجموعة الرباعية

**( أهمية ظاهرة العبور )** * إختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد نتيجة تبادل الجينات ( التى تحمل الصفات الوراثية فى جزئ الحمض النووى DNA ) بين الكروماتيدان الداخليان للكروموسومات المتماثلة والتى يتم توزيعها عشوائيا فى الأمشاج



# الانقسام الميوزى الثاني



* يتم فى الانقسام الميوزى الثاني زيادة عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام الميوزى الأول دون حدوث تضاعف ( نسخ ) للمادة الوراثية
* أطواره هى ( الطور التمهيدى الثاني - الطور الاستوائى الثاني
الطور الانفصالى الثاني - الطور النهائى الثاني )
* يهدف إلى زيادة عدد الخلايا الناتجة، وكل خلية تسمى ( مشيج ) تحتوى على نصف عدد كروموسومات النوع
* تنقسم كل خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام الميوزى الأول بطريقة تشبه مراحل الانقسام الميتوزى
* فى الطور النهائى الثانى لهذا الانقسام تتكون أربع خلايا جنسية ( أمشاج ) بكل منها نصف عدد كروموسومات الخلية الأم

الطور التمهيدى الثانى

الطور الاستوائى الثانى

الطور الانفصالى الثانى

الطور النهائى الثانى

## الخلايا الناتجة عن الانقسام الميتوزى

* ينتج عن الانقسام الميوزى لكل خلية تناسلية أربعة أمشاج ( خلايا جنسية ) بكل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم ( N )
ولهذا يسمى الانقسام الميوزى بـ الانقسام الاختزالى
حيث يتم اختزال عدد الكروموسومات فى كل خلية من الخلايا الناتجة إلى النصف





ملحوظة هامة

* فى الانقسام الميوزى لا تنقسم السنترومیرات إلا فى الطور الانفصالى الثانى

**الانقسام الميوزى**: انقسام الخلية التناسلية إلى أربعة خلايا جنسية [ أمشاج ] بكل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم

* **علل : الانقسام الميتوزى هام لجسم الطفل على عكس الانقسام الميوزى ؟**
لأن الانقسام الميتوزى يؤدى إلى النمو الذى يحتاج إليه جسم الطفل
بينما الانقسام الميوزى يؤدى إلى تكوين الأمشاج التى يحتاج إليها البالغون فقط لإتمام التكاثر الجنسى
* **علل : يسمى الانقسام الميوزى بالانقسام الاختزالى ؟**
لاختزال عدد الكروموسومات فى كل خلية من الخلايا الناتجة عنه إلى النصف
* **علل : تحمل الأمشاج نصف عدد الكروموسومات الموجود فى الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحى ؟**
لأنها تنتج عن الانقسام الميوزى للخلايا التناسلية
* **علل : تحتوى البويضة على نصف المادة الوراثية للنوع ؟** لأنها تنشأ نتيجة حدوث انقسام ميوزى لخلايا المبيض

*** علل : يؤدى الانقسام الميوزى إلى اختلاف الصفات الوراثية ؟**

لحدوث ظاهرة العبور فى الطور التمهيدى الأول منه والتى تتم فيها تبادل الجينات

*** علل : تعمل ظاهرة العبور على تنوع الصفات الوراثية فى أفراد النوع الواحد ؟**

لأنه يتم فيها تبادل للجينات ( التى تحمل الصفات الوراثية ) بين الكروماتيدين الداخليين للكروموسومات المتماثلة والتى يتم توزيعها عشوائيا فى الأمشاج

*** علل : اختلاف الانقسام الميتوزى عن الانقسام الميوزى الثانى بالرغم من تشابه أطوارهما ؟**

لأن الانقسام الميتوزى يحدث بخلية تحتوى ( 2N ) على كروموسوم ويسبق حدوثة طوربينى

بينما الانقسام الميوزى الثانى يحدث فى خلية تحتوى على ( N ) كرموسوم ولا يسبق حدوثه طور بينى

*** علل : اختلاف نواتج الانقسام الميتوزى عن نواتج الانقسام الميوزى ؟**

لأن الانقسام الميتوزى ينتج عنه خليتان بكل منهما العدد الكامل من كروموسومات النوع

بينما الانقسام الميوزى ينتج عنه أربع خلايا بكل منها نصف عدد كروموسومات النوع

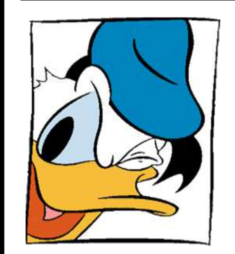
| | الانقسام الميتوزى | الانقسام الميوزى |
|---|---|---|
| الخلايا التى يحدث بها | يحدث فى الخلايا الجسدية ما عدا الخلايا العصبية وخلايا الدم الحمراء البالغة | الخلايا التناسلية المكونة للمناسل ( خلايا الخصية و المبيض والمتك ) |
| ناتج الانقسام | تنقسم كل خلية إلى خليتين متماثلتين بكل منهما نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم ( 2N ) | تنقسم كل خلية إلى أربعة خلايا بكل منهم نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم ( N ) |
| هدف الانقسام | * نمو الكائن الحى<br>* تعويض الخلايا التالفة أو المفقودة<br>* إتمام عملية التكاثر اللاجنسى فى بعض الكائنات الحية | * تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة اللازمة لإتمام عملية التكاثر الجنسى فى أغلب الكائنات الحية الراقية<br>* التنوع فى الصفات الوراثية نتيجة حدوث ظاهرة العبور |
| مراحل الانقسام | تتضمن مرحلة واحدة تضم أربع أطوار ( طور تمهيدى – طور استوائى – طور انفصالى – طور نهائى ) | تتضمن مرحلتين تضم كل منها أربعة أطوار<br>* مرحلة الانقسام الميوزى الأول<br>* مرحلة الانقسام الميوزى الثانى |

| الطور الانفصالى للانقسام الميوزى الأول | الطور الانفصالى للانقسام الميتوزى |
|---|---|
| *لا تنقسم فيه السنتروميرات<br>* يتجمع فيه عند كل قطب نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم | *ينقسم سنترومير كل كروموسوم طوليا إلى نصفين<br>* يتجمع فيه عند كل قطب نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم |

| الخلايا الجسدية | الخلايا التناسلية |
|---|---|
| * تشمل جميع خلايا الجسم عدا المناسل مثل خلايا ( الجلد و الكبد و الكليه و .. ) فى الانسان والحيوان و خلايا ( الجذر والساق و الأوراق و ... ) فى النبات | * تشمل خلايا المناسل فقط وهى ( الخصية و المبيض ) فى الحيوان والإنسان و ( المتك و المبيض ) فى النباتات الزهرية |
| * تحتوى على العدد الكامل لكروموسومات النوع ( 2N ) | * تحتوى على العدد الكامل لكروموسومات النوع ( 2N ) |
| * تنقسم ميتوزيا ( ما عدا خلايا الدم الحمراء و الخلايا العصبية ) | * تنقسم ميوزيا |
| * ينتج عن انقسامها خليتان جديدتان بكل منها نفس عدد كروموسومات الخلية الأم | * ينتج عن انقسامها أربعة خلايا ( أمشاج ) بكل منها نصف كروموسومات الخلية الأم |

| منشأ خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية | منشأ خيوط المغزل فى الخلية النباتية |
|---|---|
| * تتكون فيها خيوط المغزل بواسطة الجسم المركزى | * تتكون فيها خيوط المغزل من تكثف السيتوبلازم عند القطبين |

| الطور الاستوائى للانقسام الميتوزى | الطور الاستوائى للانقسام الميوزى الأول |
|---|---|
| * تترتب فيه الكروموسات المتصلة بخيوط المغزل عند خط استواء الخلية | * تترتب فيه أزواج الكروموسات المتماثلة المتصلة بخيوط المغزل عند خط استواء الخلية |



* " تحتوى نواة الخلية على عدد من الكروموسومات تمثل المادة الوراثية للكائن الحى "
أ – اذكر كلا من التركيب العام والتركيب الكيميائى للكروموسومات
ب- هل تختلف عدد الكروموسومات فى الخلايا الجسدية عنه فى خلايا الأمشاج ؟

أ- التركيب العام : يتركب الكروموسوم –أثناء انقسام الخلية - من خيطين متماثلين يسمى كل منهما كروماتيد ملتصقان معا عند منطقة تسمى السنترومير التركيب الكيميائى : يتركب كل كروماتيد من ١- حمض نووى DNA ٢- بروتين

ب- يختلف عدد الكروموسومات حيث تحتوى الخلايا الجسدية على ضعف ما تحتويه خلايا الأمشاج من الكروموسومات

* " تختلف الانقسام الميوزى عن الانقسام الميتوزى " فى ضوء هذه العبارة أجب عما يلى
أ – فى أى نوع من الخلايا تحدث كل من الانقسام الميتوزى والانقسام الميوزى ؟
ب- اذكر اسم العملية التى تؤدى إلى التغير الوراثى والتنوع الكبير فى الأفراد

أ- يحدث الانقسام الميتوزى فى الخلايا الجسدية بينما يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا التناسلية ب- ظاهرة العبور

* إذا كان عدد أزواج الكروموسومات فى خلية قلب الإنسان ٢٣ زوج فما عدد الكروموسومات فى خلاياه التالية أ – البويضة ب- خلية الجلد

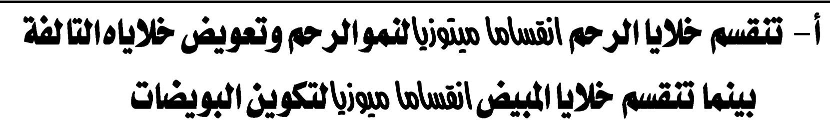
أ- ٢٣ كروموسوم ب- ٤٦ كروموسوم

* إذا كان عدد الكروموسومات فى حيوان منوى لأحد الحيوانات هو ١٦ كروموسوم فما عدد الكروموسومات فما عدد الكروموسومات فى الخلايا التالية أ- خلية كبد ب- بويضة أنثى من نفس النوع

أ- ٣٢ كروموسوم ب- ١٦ كروموسوم

* انقسمت خليتان أحدهما فى رحم أنثى الإنسان والأخرى فى مبيضها اذكر
أ- نوع الانقسام فى كل من الخليتين والغرض منه
ب- عدد الخلايا الناتجة عن كل انقسام ورمز عدد الصبغيات فى كل خلية ناتجة

قال رسول الله ﷺ : سباب المسلم فسوق وقتاله كفر


أ- تنقسم خلايا الرحم انقساما ميتوزيا لنمو الرحم وتعويض خلاياه التالفة
بينما تنقسم خلايا المبيض انقساما ميوزيا لتكوين البويضات

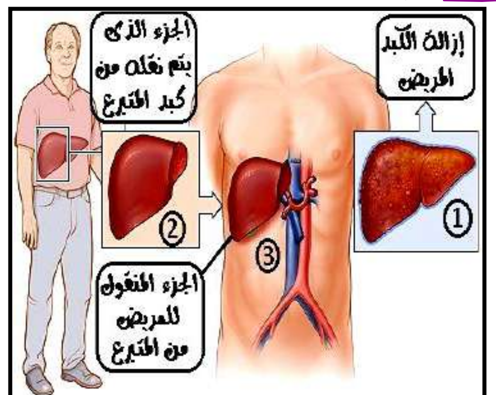
ب- ينتج عن انقسام كل خلية من خلايا الرحم : خليتان بكل منهما العدد الكامل من كروموسومات النوع ( 2N )
ومن خلايا المبيض : أربع خلايا جديدة بكل منها نصف العدد الكامل من كروموسومات النوع ( N )

انقسام ميتوزى — انقسام ميوزى
2N
ظاهرة العبور
الطور التمهيدى الأول
المجموعة الرباعية
أزواج الكروموسومات
الطور الاستوائى الأول
كروموسومات ثنائية الكروماتيد
الطور الانفصالى الأول
الطور النهائى الأول
الطور التمهيدى — الطور التمهيدى الثانى
الكروموسومات
الطور الاستوائى — الطور الاستوائى الثانى
كروموسومات أحادية الكروماتيد
الطور الانفصالى — الطور الانفصالى الثانى
الطور النهائى — الطور النهائى الثانى
2N 2N N N N N





# زراعة الكبد




*** ما الأساس العلمى لزراعة الكبد ؟**

* خلايا الكبد لا تنقسم فى الأحوال العادية ولكنها تحتفظ بالقدرة على الانقسام تحت ظروف معينة فالكبد إذا جرح أو قطع جزء منه ( حتى ثلثيه ) فإن الخلايا الباقية منه تنقسم عدة انقسامات ميتوزية حتى تعوض الجزء المفقود منه

* تجرى عملية زراعة الكبد باستبدال كبد المريض بجزء من كبد شخص متبرع وبمرور الوقت يكتمل كبد كل منهما نتيجة للانقسامات الميتوزية الحادثة

*** علل : لا يتعرض الشخص المتبرع فى عملية زراعة الكبد لضرر نتيجة نقل جزء من كبده السليم ؟**

*** علل : يمكن أن تستمر حياة الإنسان حتى إذا جرح الكبد أو قطع جزء منه ؟**

لأن خلايا الكبد تتميز بالقدرة على الانقسام حتى تعوض الجزء المفقود منه

*** أذكر أهمية : الانقسام الميتوزى لخلايا الكبد تحت ظروف معينة ؟** تعويض الجزء المفقود



# تكنولوجيا النانو وعلاج مرض السرطان



* يعد مرض السرطان من أخطر أمراض العصر وهو ينشأ عن انقسام بعض خلايا الجسم بشكل مستمر بصورة غير طبيعية مما ينتج عنه تكون كتلة من الخلايا يطلق عليها اسم ورم سرطانى

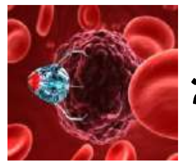
**الورم السرطانى** / كتلة الخلايا الناتجة عن الانقسام المستمر غير الطبيعى للخلايا الحية

* توصل العالم المصرى د / مصطفى السيد إلى طريقة للكشف عن الخلايا السرطانية وقتلها باستخدام جزيئات صغيرة صغيرة جدا من الذهب تقاس بوحدة النانومتر

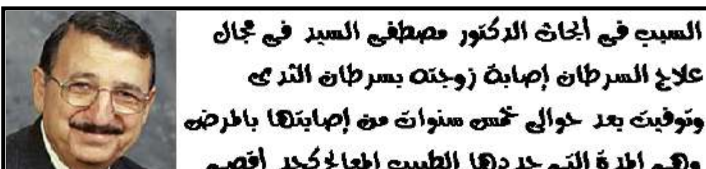
ولذلك سميت هذه التقنية بـ تكنولوجيا النانو والتى تستخدم فى :

| |
|---|
| النانومتر = ١/ مليار من المتر |
| سمك شعرة الإنسان = ٥٠ ألف نانومتر |

**١ - الكشف عن مرض السرطان :**



- تحمل جزيئات الذهب النانونية ببروتينات تتميز بالقدرة على الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية
- يتم حقن المريض بهذه الجزيئات فتسرى فى دمه وتلتصق البروتينات المحملة عليها بسطح الخلية السرطانية وبالتالى يمكن رصدها بل ورؤيتها عبر الميكروسكوب لوجود جزيئات الذهب النانونية عليها

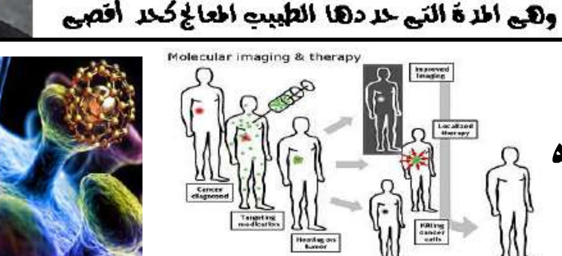


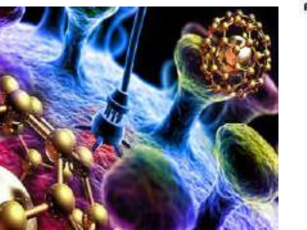
السبب فى أبحاث الدكتور مصطفى السيد فى مجال علاج السرطان إصابة زوجته بسرطان الثدى وتوفيت بعد حوالى خمس سنوات من إصابتها بالمرض وهى المدة التى حددها الطبيب المعالج كحد أقصى

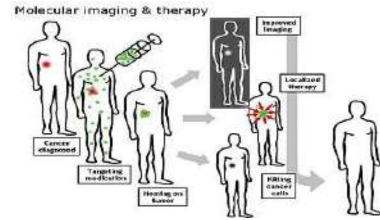
**٢ - علاج مرض السرطان :**

أ - علاج السرطان باستخدام جزيئات الذهب النانونية :

يتم تركيز ضوء الليزر بدرجة معينة على جزيئات الذهب النانونية ( الموجودة على سطح الخلية السرطانية ) فتمتص طاقة الضوء وتحولها إلى طاقة حرارية تؤدى لحرق وقتل هذه الخلايا المصابة التى التصقت بها أما الخلايا السليمة فلا تتأثر









ب – علاج السرطان باستخدام القنابل المجهرية الذكية :

* طور العلماء باستخدام تكنولوجيا النانو قنابل مجهرية ذكية ( لا ترى بالعين المجردة ) تخترق الخلايا السرطانية وتفجرها من الداخل

* وعند تجريب هذه القنابل على فئران تجارب مصابة بالمرض كانت النتائج كالآتى :

– الفئران التى تلقت العلاج استطاعت أن تعيش ٣٠٠ يوم

– الفئران التى لم تتلقى العلاج لم تستطع أن تعيش أكثر من ٤٣ يوم



*** علل : تحمل جزيئات الذهب بروتينات خاصة فى تقنية النانو لعلاج مرض السرطان ؟**

حتى تلتصق بسطح الخلايا السرطانية وبالتالى يمكن رصدها بل ورؤيتها عبر الميكروسكوب

*** علل : يستخدم الليزر فى علاج مرض السرطان بتكنولوجيا النانو ؟**

لأن جزيئات الذهب النانونية الملتصقة على سطح الخلية السرطانية تمتص طاقة ضوء الليزر وتحولها إلى طاقة حرارية تؤدى إلى حرق الخلية السرطانية



*** علل : تسمية تكنولوجيا النانو بذلك الاسم ؟**

لأنه يتم فيها استخدام جزيئات صغيرة جدا جدا وتقدر بوحدة النانومتر



*** علل : تحرق أشعة الليزر الخلايا السرطانية فقط ولا تؤثر فى الخلايا السليمة عند العلاج بالنانو ؟**

لأن جزيئات الذهب النانونية والتى تتأثر بأشعة الليزر تكون ملتصقة على سطح الخلايا السرطانية فقط



*** أذكر أهمية : تكنولوجيا النانو ؟** علاج مرض السرطان



*** أذكر أهمية : البروتينات المحملة على جزيئات الذهب النانونية ؟**

تلتصق على سطح الخلايا السرطانية حتى يمكن رصدها



*** أذكر أهمية : ضوء الليزر فى علاج السرطان بتكنولوجيا النانو ؟** حرق الخلايا المصابة



* " حصل العالم المصرى د / مصطفى السيد على أرفع وسام أمريكى فى العلوم لإنجازاته فى تكنولوجيا النانو "

أ – ماذا تعرف عن تكنولوجيا النانو ؟

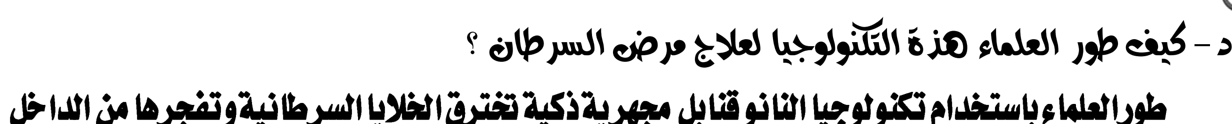
تقنية حديثة يتم فيها استخدام جزيئات نانونية من الذهب للكشف عن مرض السرطان وعلاجه

ب – وضح كيفية الكشف عن الخلايا السرطانية باستخدام تكنولوجيا النانو

تحمل جزيئات الذهب النانونية ببروتينات تتميز بالقدرة على الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية ثم يتم حقن المريض بها ، تسرى هذه الجزيئات فى دم المريض فتلتصق البروتينات المحملة عليها بسطح الخلية السرطانية

جـ – وضح كيفية العلاج بها

يتم تركيز ضوء الليزر بدرجة معينة على جزيئات الذهب النانونية فتمتص طاقة الضوء وتحولها إلى طاقة حرارية تؤدى لحرق وقتل الخلايا المصابة التى التصقت بها أما الخلايا السليمة فلا تتأثر

د - كيف طور العلماء هذة التكنولوجيا لعلاج مرض السرطان ؟

طور العلماء باستخدام تكنولوجيا النانو قنابل مجهرية ذكية تخترق الخلايا السرطانية وتفجرها من الداخل

* تحتوى الخلايا الجسدية فى الفأر المنزلى على ٤٠ كروموسوم اذكر أ- عدد الكروموسومات ١- التى يحصل عليها الفأر من أباه ٢- فى بويضة أنثى الفأر ٣- فى خلية كبد الفأر
ب- الفترة الزمنية التى يمكن أن يعيشها فأر مصاب بالسرطان ١- بعد العلاج بالنانو ٢- بدون هذا العلاج

أ- ١- ٢٠ كروموسوم ٢- ٢٠ كروموسوم ٣- ٤٠ كروموسوم

ب- ١- حوالى ٣٠٠ يوم ٢- حوالى ٤٣ يوم







## السؤال الأول : أكمل العبارات الأتية

١- يحتوى جسم الإنسان على نوعين من الخلايا هما ........ ، .........

٢- تحتوى ........ الخلية على المادة الوراثية التى تتكون من عدد من ........

٣- يتركب الكروموسوم كيميائيا من ........... و...........

٤- يحدث الانقسام ........ فى الخلايا ........ لتكوين الأمشاج

٥- يرمز للحمض النووى بالاختصار........ وهو يحمل ........ للكائن الحى

٦- لا تنقسم خلايا ........ مطلقا بينما تنقسم خلايا ........ فى ظروف معينة

٧- الأمشاج التى تنتجها أعضاء التذكير فى الحيوان تسمى ......... وفى النباتات الزهرية تسمى .........

٨- تحتوى كل خلية جلد فى ذكر الإنسان على ........ كروموسوم بينما يحتوى كل حيوان منوى على ....... كروموسوم




٩- يتكون الكروموسوم من ........ ملتصقين معا عند منطقة تسمى ........

١٠- تحدث ظاهرة ......... فى نهاية الطور التمهيدى للانقسام الميوزى الأول
وتسهم فى تبادل ......... بين كروماتيدات الكروموسومين المتماثلين

١١- تمر خلايا الجلد بالطور ........ قبل انقسامها انقساما .........

١٢- تقوم ....... بالدور الرئيسى فى انقسام الخلية وهى تمثل ........ للخلية

١٣- للانقسام الخلوى نوعان هما .......... و..........

١٤- يحدث الانقسام الميتوزى فى الخلايا ...... بينما يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا .......

١٥- أثناء الطور التمهيدى تتكثف ...... لتظهر على شكل خيوط رفيعة مزدوجة تسمى .......

١٦- أثناء الانقسام الميتوزى تترتب الكروموسومات عند ......... الخلية فى الطور الاستوائى
للانقسام الميتوزى وتنفصل عن بعضها فى الطور .........



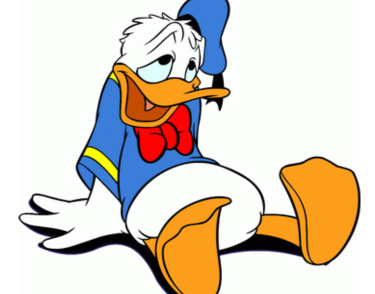
١٧- تتكون خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية بواسطة ......... أما فى الخلية النباتية فتتكون من .......... عند القطبين

١٨- أثناء انقسام الخلية فى الطور ........ يتكون عند كل قطب من قطبى الخلية غشاء نووى يحيط بالكروموسومات

١٩- عند انقسام الخلية تتكون خيوط المغزل فى الطور ........ وتختفى فى الطور ........

٢٠- فى الانقسام الميتوزى تختفى النوية والغشاء النووى فى نهاية الطور ....... وتتكون مرة أخرى فى الطور ........

٢١- التغيرات الحادثة فى الطور ........ للانقسام الميتوزى عكس التغيرات التى سبق حدوثها فى الطور .........



٢٢- إذا فقد جزء من الكبد حتى ........ فإنه يمكن تعويضه بالانقسامات ........

٢٣- المناسل المذكرة فى الإنسان هى ......... بينما فى النباتات الزهرية هى ........

٢٤- يحدث الانقسام الميوزى فى الخصية لتكوين .......... وفى المبيض لتكوين .........

٢٥- فى النباتات الزهرية تتكون حبوب اللقاح فى ....... بينما تتكون البويضات فى ........

٢٦- يتضمن الانقسام الميوزى مرحلتين هما .......... و..........

٢٧- تحدث ظاهرة العبور فى نهاية الطور ..... من الانقسام الميوزى الأول بتبادل قطع من ... الداخليين فى المجموعة الرباعية

٢٨- الخلية التى تنقسم انقساما ........ تعطى ٤ خلايا بينما التى تنقسم انقساما ....... تعطى خليتين فقط

٢٩- تمكن العالم المصرى ......... من الكشف عن الخلايا السرطانية وقتلها باستخدام تكنولوجيا .........

٣٠- تستخدم جزيئات نانونية من معدن ...... فى رصد الخلايا السرطانية المصابة ثم تسلط عليها أشعة ضوء ......لتدميرها

٣١- استطاعت الفئران المصابة بمرض السرطان أن تعيش ........ يوم بعد علاجها بـ ......... المجهرية

بينما لم تعيش الفئران التى لم يتم علاجها أكثر من ..... يوم




## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

١- منطقة اتصال كروماتيدى الكروموسوم معا

٢- خيوط سيتوبلازمية تمتد بين قطبى الخلية فى الطور التمهيدى

٣- خلايا متخصصة لإنتاج الأمشاج التى تحتوى على N كروموسوم

٤- أجسام خيطية الشكل تمثل المادة الوراثية للكائن الحى

٥- جزء من DNA مسئول عن إظهار صفة معينة للكائن الحى

٦- خلية مؤنثة تحمل نصف المادة الوراثية للنوع

٧- المرحلة الأولى من الانقسام الميوزى والتى تتحول فيها الخلية التناسلية إلى خليتين بكل منهما نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم

٨- عملية تبادل الأجزاء المنفصلة من الكروماتيدان الداخليان الملتفان فى المجموعة الرباعية ظاهرة تسهم فى تبادل الجينات وتعد عاملا هاما فى اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد

٩- ظاهرة تحدث أثناء الانقسام الميوزى وينتج عنها اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد

١٠- المرحلة الثانية من الانقسام الميوزى ويتم فيها انقسام كل خلية ناتجة عن الانقسام الميوزى الأول بالانقسام الميتوزى

١١- انقسام الخلية التناسلية إلى أربعة خلايا جنسية بكل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم

١٢- طور يتم فيه بعض العمليات الحيوية الهامة التى تهيئ الخلية للانقسام وتتضاعف فيه المادة الوراثية للخلية




١٣- من أطوار الانقسام الميتوزى وتنتظم فيه الكروموسومات فى وسط الخلية كل منها بجانب الآخر
١٤- من أطوار الانقسام الميتوزى وتنكمش فيه خيوط المغزل ساحبة معها الكروموسومات نحو أحد قطبى الخلية
١٥- طور تحدث فيه مجموعة من التغيرات العكسية وينتهى بخليتان بكل منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم
١٦- طور تبتعد فيه الكروموسومات المتماثلة عن بعضها بدون انقسام السنتروميرات وتتجه نحو قطبى الخلية
١٧- خلايا تنتج عن الانقسام الميوزى وتحتوى على نصف عدد كروموسومات الخلية الأم
١٨- الحمض النووى الذى يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحى عديد الخلايا
١٩- انقسام خلوى يحدث للخلايا الجسدية ويؤدى إلى تعويض الخلايا التالفة
٢٠- انقسام خلوى ينشأ عنه تكوين الأمشاج
٢١- خلايا متخصصة لإنتاج الأمشاج
٢٢- الخلايا الجنسية المذكرة فى الإنسان والحيوان
٢٣- مرض ينشأ من انقسام بعض خلايا الجسم بشكل مستمر غير طبيعى
٢٤- كتلة الخلايا الناتجة عن الانقسام المستمر غير الطبيعى للخلايا الحية
٢٥- تقنية تعالج مرض السرطان باستخدام جزيئات نانونية من الذهب




## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- تمثل الكروموسومات المادة الوراثية للخلية ؟
٢- لا يمكن تعويض الخلايا العصبية التالفة ؟
٣- حدوث الطور البينى قبل بدء الانقسام الخلوى ؟
٤- يؤدى الانقسام الميوزى إلى اختلاف الصفات الوراثية ؟
٥- تضاعف المادة الوراثية فى الطور البينى قبل الدخول فى مراحل الانقسام الميتوزى ؟
٦- انكماش خيوط المغزل أثناء الطور الانفصالى من الانقسام الميتوزى ؟
٧- تسمى التغيرات الحادثة فى الطور النهائى للانقسام الميتوزى بالتغيرات العكسية ؟
٨- لا يتعرض المتبرع فى عملية زراعة الكبد لضرر نتيجة نقل جزء من كبده السليم ؟
٩- الانقسام الميتوزى هام لجسم الطفل على عكس الانقسام الميوزى ؟
١٠- يسمى الانقسام الميوزى بالانقسام الاختزالى ؟
١١- تحمل جزيئات الذهب ببروتينات خاصة فى تقنية النانو لعلاج مرض السرطان ؟
١٢- تعمل ظاهرة العبور على تنوع الصفات الوراثية فى أفراد النوع الواحد ؟
١٣- اختلاف نواتج الانقسام الميوزى عن نواتج الانقسام الميتوزى ؟
١٤- تحمل الأمشاج نصف عدد الكروموسومات الموجود فى الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحى ؟




## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- يتركب الكروموسوم من حمض نووى ....... وبروتين ( DNA – HCl – $H_2SO_4$ – $HNO_3$ )
٢- يحدث تضاعف للمادة الوراثية فى الطور ....... ( النهائى – البينى – التمهيدى – الاستوائى )



٣- تترتب الكروموسومات فى منتصف الخلية فى الطور ....... ( الاستوائى – التمهيدى – الانفصالى – النهائى )

٤- ينقسم سنترومير كل كروموسوم طوليا فتنفصل الكروماتيدات عن بعضها فى الطور ....... من الانقسام الميتوزى
( التمهيدى – الاستوائى – الانفصالى – النهائى )

٥- الخلايا الناتجة عن الانقسام الميتوزى تحتوى على ........ عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم
( نصف – نفس – معظم – ضعف )

٦- خلية جسدية بها ٢٠ كروموسوم فإذا انقسمت ميتوزيا يكون عدد الكروموسومات
بكل خلية ناتجة ...... كروموسوم ( ٤٠ – ٢٠ – ١٠ – ٥ )

٧- يحدث الانقسام الميوزى فى خلايا ....... ( الكبد – الجلد – العظام – الخصية )

٨- تحدث ظاهرة العبور فى نهاية الطور ...... الأول ( التمهيدى – الاستوائى – الانفصالى – النهائى )

٩- يتكون عند كل قطب من قطبى الخلية غشاء نووى يحيط بالكروموسومات فى الطور ...... الأول من الانقسام الميوزى
( التمهيدى – النهائى – الاستوائى – الانفصالى )

١٠- تحتوى الخلية الناتجة من الانقسام الميوزى على ....... عدد الكروموسومات التى تحتويها الخلية الناتجة من الانقسام الميتوزى لنفس الكائن الحى ( نصف – ضعف – ثلاثة أضعاف – أربعة أضعاف )

١١- يرمز لعدد الكروموسومات الناتج عن الانقسام الاختزالى بالرمز ( $N$ - $N^2$ - $2N$ – $N/2$ )

١٢- إذا كان عدد الكروموسومات فى خلايا كبد أحد الكائنات الحية ٣٢ كروموسوم فإن عدد الكروموسومات فى خلاياه التناسلية يكون ....... كروموسوم ( ٦٤ – ٣٢ – ١٨ – ١٦ )




## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- ما المقصود بـ : أ- الطور البينى ب- المجموعة الرباعية جـ- الأمشاج

٢- أذكر أهمية كلا من : أ- السنترومير ب- ظاهرة العبور جـ- الجسم المركزى

٣- قارن بين : أ- الطور الاستوائى فى الانقسام الميتوزى والميوزى الاول
ب- الطور الانفصالى فى الانقسام الميتوزى والميوزى الأول
جـ- الخلية الجسدية والخلية التناسلية

٤- " تحتوى نواة الخلية على عدد من الكروموسومات تمثل المادة الوراثية "
أ- اذكر كلا من التركيب العام والتركيب الكيميائى للكروموسومات
ب- هل يختلف عدد الكروموسومات فى الخلايا الجسدية عنه فى الأمشاج ؟

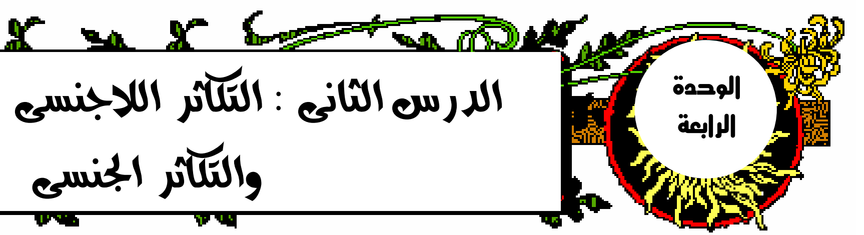
٥- ما هو الأساس العلمى فى عملية زراعة الكبد ؟

٦- إذا كان عدد أزواج الكروموسومات فى خلية قلب الإنسان ٢٣ زوج فما عدد الكروموسومات فى أ- البويضة ب- خلية الجلد

٧- إذا كان عدد الكروموسومات فى حيوان منوى لأحد الحيوانات هو ١٦ كروموسوم فما عدد الكروموسومات فى الخلايا التالية
أ- خلية كبد ب- بويضة أنثى من نفس النوع

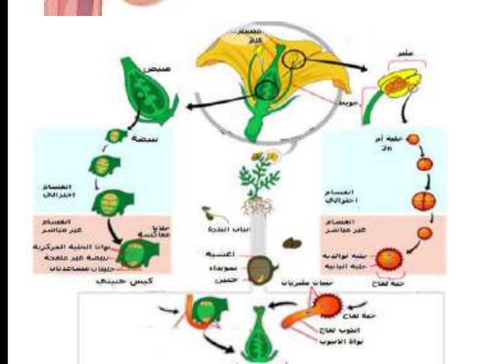
٨- انقسمت خليتان أحدهما فى رحم أنثى والأخرى فى مبيضها أذكر نوع الانقسام فى كل من الخليتين ورمز عدد الصبغيات





الوحدة الرابعة

# الدرس الثانى : التكاثر اللاجنسى والتكاثر الجنسى



* يتميز الكائن الحى بقدرته على التكاثر بهدف استمرار نوعه وذلك بإنتاج أفراد جديدة تتفاعل مع البيئة وتؤثر فيها مما يحميه من الانقراض

* فى عملية التكاثر تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء

**التكاثر**: عملية حيوية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفرادا جديدة من نفس نوعه مما يضمن استمراره وحمايته من الانقراض

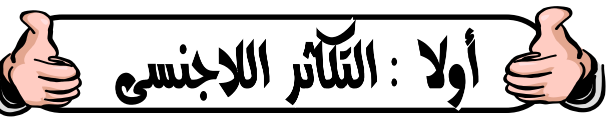
*** علل : تختلف عملية التكاثر عن بقية العمليات الحيوية الأخرى ؟**

لأن جميع العمليات الحيوية تهدف إلى استمرار حياة الكائن الحى عدا عملية التكاثر التى تهدف إلى استمرار نوعه وحمايته من الانقراض



## التكاثر فى الكائنات الحية

* تتكاثر الكائنات الحية بإحدى نوعى التكاثر وهما التكاثر اللاجنسى (اللاتزاوجى) و التكاثر الجنسى (التزاوجى)



## أولا : التكاثر اللاجنسى

* تحدث عملية التكاثر اللاجنسى فى :

أ- جميع الكائنات الحية وحيدة الخلية (البسيطة) مثل : الأميبا - البكتريا - فطر الخميرة

ب- بعض الكائنات الحية عديدة الخلايا مثل : نجم البحر - الهيدرا - فطر عيش الغراب

### خصائص التكاثر اللاجنسى

١- يتم عن طريق كائن حى واحد يطلق عليه الفرد الأبوى

٢- لا يتطلب حدوثه وجود أجهزة أو تراكيب متخصصة فى الكائن الحى

٣- يعتمد على حدوث الانقسام الميتوزى

٤- يحافظ على التركيب الوراثى للكائن الحى حيث ينتج عنه أفراد جديدة صفاتها الوراثية مطابقة تماما للصفات الوراثية للفرد الأبوى لحصول الأفراد الناتجة على نسخة كاملة من الصفات الوراثية منه أثناء حدوث الانقسام الميتوزى ومن ثم لا يحدث أى تغير فى التركيب الوراثى للأفراد الناتجة عن التكاثر اللاجنسى يؤدى لاختلاف النسل عن الفرد الأبوى

**التكاثر اللاجنسى**: عملية حيوية يقوم بها كائن حى واحد لإنتاج أفراد جديدة مطابقة له تماما فى صفاته الوراثية









## التكاثر اللاجنسى / تكاثر لا يتطلب أجهزة أو تراكيب خاصة فى الكائن الحى




*** علل : التكاثر اللاجنسى لا يؤدى إلى حدوث تطور فى النوع ؟**

لأن الأفراد الناتجة عنه مطابقة للفرد الأبوى تماما

*** علل : التكاثر اللاجنسى لا يتطلب أجهزة أو تراكيب متخصصة ؟**

لأنه يتم عن طريق فرد أبوى واحد بالانقسام الميتوزى

*** علل : يعتمد التكاثر اللاجنسى على الانقسام الميتوزى ؟**

حتى تحصل الأفراد الناتجة على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوى

*** علل : التكاثر اللاجنسى يحافظ على التركيب الوراثى للكائن الحى ؟**

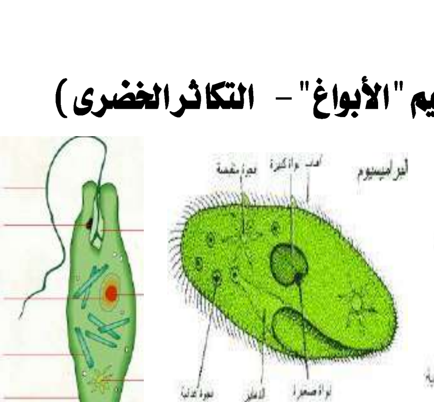
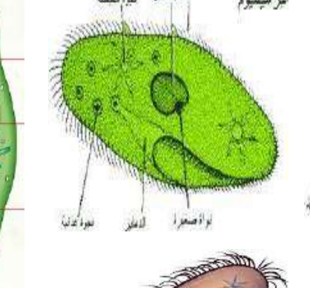
*** علل : التكاثر اللاجنسى ينتج نسلا مطابقا للفرد الأبوى تماما ؟**

لأن الأفراد الناتجة عنه تحصل على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوى أثناء الانقسام الميتوزى

## صور التكاثر اللاجنسى

( التكاثر بالانشطار الثنائى - التكاثر بالتبرعم - التكاثر بالتجدد - التكاثر بالجراثيم "الأبواغ" - التكاثر الخضرى )

### ١- التكاثر بالانشطار الثنائى

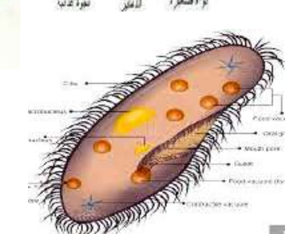
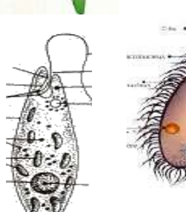



* يحدث التكاثر بالانشطار الثنائى فى الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل

١- الأوليات الحيوانية ( كالأميبا و البراميسيوم و اليوجلينا )

٢- الطحالب البسيطة ٣- البكتريا

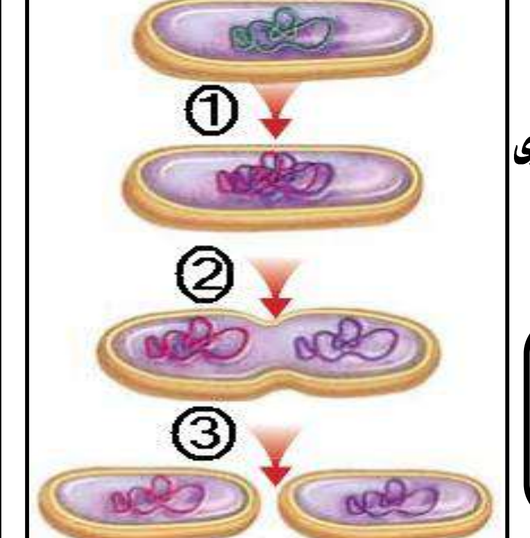
### كيفية حدوثة

* يتم الانشطار الثنائى فى الكائنات الحية كالتالى :

١- تنقسم نواة الخلية انقساما ميتوزيا

٢- تنشطر الخلية "جسم الكائن الحى" إلى خليتين ليصبح كل منهما فردا جديدا مطابقا للفرد الأبوى تماما



**( مثال ) الإنشطار الثنائى فى البكتريا**

١- تتضاعف المادة الوراثية داخل سيتوبلازم الخلية

٢- تتخصر الخلية إلى جزئين غير منفصلين وتتوزع المادة الوراثية بينهما بالتساوى

٣- تتكون خليتان متشابهتان وكل منهما مطابقة تماما للفرد الأبوى



تعتبر البكتريا من أوليات النواة التى تنتشر فيها المادة الوراثية فى السيتوبلازم وتكون غير محاطة بغشاء نووى بينما الأميبا من حقيقيات النواة التى تحاط فيها المادة الوراثية بغشاء نووى يفصلها عن السيتوبلازم

## التكاثر بالانشطار الثنائى

تكاثر لا جنسى يتم عن طريق انشطار خلية كائن حى وحيد الخلية إلى خليتين متماثلتين كل منهما مطابقة له تماما






*** علل : لا يحتاج تكاثر الأميبا إلى عمليتى التلقيح والإخصاب ؟**

لأنه يتم لاجنسيا بواسطة الانشطار الثنائى

*** علل : يعتبر الانشطار الثنائى انقسام ميتوزى ؟**

لأنه ينتج عنه خليتين متماثلتين ومطابقتين تماما لخلية الفرد الأبوى

*** علل : يختفى الفرد الأبوى الذى يتكاثر بالانشطار الثنائى ؟**

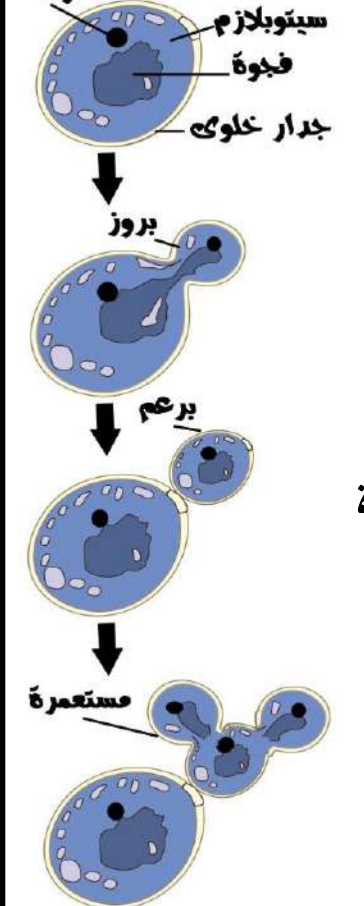
لأنه ينشطر إلى خليتين متماثلتين

*** علل : حدوث تضاعف للمادة الوراثية قبل انشطار الخلية البكتيرية ؟**

حتى تحصل كل خلية من الخليتين الناتجتين عن الانقسام الميتوزى على نسخة كاملة من المادة الوراثية

## ٢- التكاثر بالتبرعم






* يتم التكاثر بالتبرعم فى الكائنات الحية :

١- وحيدة الخلية مثل : فطر الخميرة

٢- عديدة الخلايا مثل : الهيدرا و الأسفنج

### ( نشاط يوضح التبرعم فى فطر الخميرة )

**الأدوات :** قطعة من الخميرة - محلول سكرى - ماء دافئ - ميكروسكوب - عود أسنان شريحة زجاجية وغطاء شريحة - ميكروسكوب - طبق بترى " مخصص للتجارب"

**الخطوات :** ١- أضف ٤ مل من الماء الدافئ إلى قطعة خميرة مع التقليب لعمل محلول خميرة

٢- أضف ١ مل من المحلول السكرى إلى ٢ مل من محلول الخميرة فى طبق بترى ثم اتركه لمدة ١٠ دقائق فى مكان مظلم دافئ

٢- خذ قطرة من المخلوط بواسطة عود أسنان وضعه على شريحة زجاجية وضع غطاء الشريحة برفق

٣- افحص الشريحة تحت المجهر ( الميكرسكوب ) وسجل ملاحظاتك

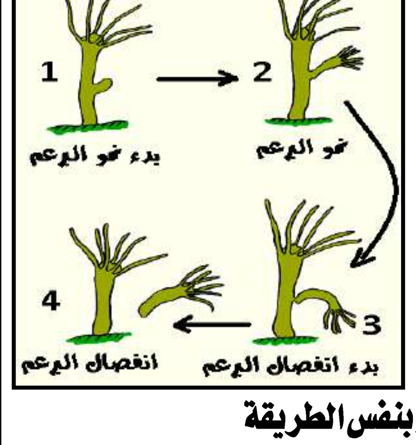
**الملاحظة والاستنتاج :** * ينشأ البرعم فى الخميرة كبروز جانبى فى الخلية

* تنقسم نواة الخلية ميتوزيا إلى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الأم وتهاجر الأخرى إلى البرعم

* ينمو البرعم تدريجيا ويبقى متصلا بالخلية الأم حتى يكتمل نموه ثم :

- ينفصل عنها ويصبح فطر جديد (أو) - يستمر اتصاله بها ويتكاثر بنفس الطريقة مكونا مستعمرة

**التكاثر بالتبرعم** / تكاثر لا جنسى يتم عن طريق البراعم النامية من خلية الفرد الأبوى




**البرعم** / تركيب ينشأ كبروز جانبى من الخلية الأم يحتوى على نواة

*** علل : تشابه التكاثر فى فطر الخميرة مع الاسفنج ؟**

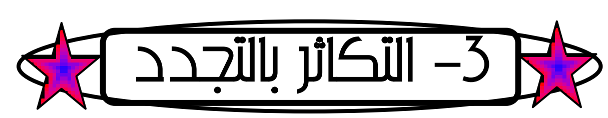
لأن كلاهما يتم عن طريق البراعم النامية من خلية الفرد الأبوى

*** علل : لا يعتبر التبرعم انشطار ثنائى ؟**

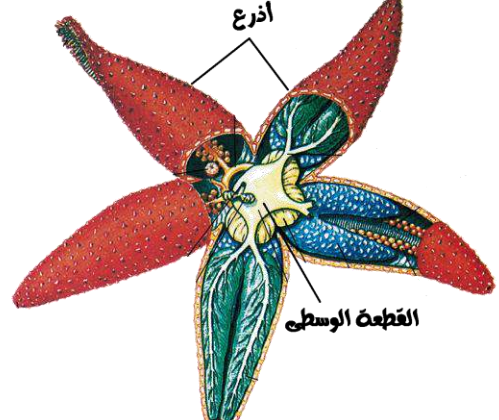
لأنه فى التكاثر بالتبرعم لا يختفى الفرد الأبوى كما يحدث فى التكاثر بالانشطار الثنائى

*** علل : قد يتواجد فطر الخميرة على هيئة مستعمرات ؟**

لأن بعض البراعم الناتجة عن تكاثره تظل متصلة بالخلية الأم بعد اكتمال نموها وتتكاثر بنفس الطريقة



## 3- التكاثر بالتجدد




* يحدث التكاثر بالتجدد فى بعض الكائنات الحية عديدة الخلايا مثل : نجم البحر

### كيفية حدوثة

* يتم عن طريق نمو أحد الأجزاء المفقودة من جسم الكائن الحى

بواسطة الانقسام الميتوزى مكونا كائنا كامل مطابق له تماما

**( مثال ) التجدد والتكاثر بالتجدد فى نجم البحر**

* عندما يفقد حيوان نجم البحر أحد أذرعه فإن

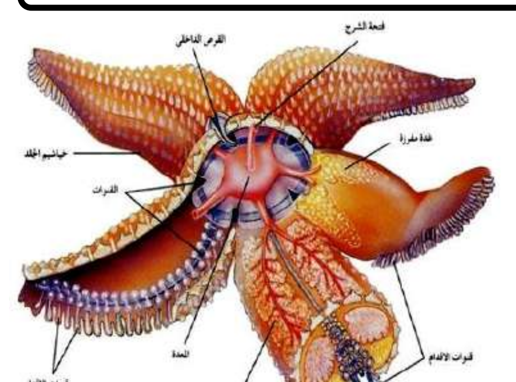
١- الجزء المتبقى من الحيوان يستطيع تكوين ذراع جديدة فيما يعرف بـ عملية التجدد

٢- الذراع المفقودة تستطيع أن تنمو مكونة حيوانا كاملا مطابقا للفرد الأبوى

بشرط احتوائها على جزء من القرص الوسطى للحيوان فيما يعرف بـ التكاثر بالتجدد

**التجدد** / قدرة بعض الكائنات الحية على تعويض الأجزاء المفقودة منها

**التكاثر بالتجدد** / قدرة الجزء المفقود من بعض الكائنات الحية على النمو مكونا كائنا كاملا مطابق لها تماما



*** علل : يتكاثر نجم البحر لاجنسيا بالتجدد ؟**

لأن كل ذراع مفقودة ( أو مقطوعة ) تستطيع أن تنمو مكونة حيوانا كاملا مطابقا للفرد الأبوى بشرط احتوائها على جزء من القرص الوسطى

**** علل : استمرار حياة نجم البحر حتى مع قطع أحد أذرعه ؟**

لأنه يستطيع تعويض الذراع المفقودة منه بالتجدد

**علل : تقطيع نجم البحر بغرض التخلص منه يزيد من أعداده ؟**

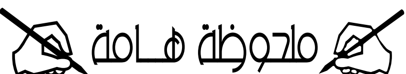
لأن الجزء المتبقى منه يستطيع تعويض الذراع المفقودة منه بالتجدد والجزء المفقود ( المقطوع ) يستطيع أن ينمو مكونا حيوانا كاملا مطابقا للفرد الأبوى بشرط احتوائه على جزء من القرص الوسطى





* إذا كان عدد الكروموسومات فى خلايا ذراع نجم البحر (2N) كروموسوم فما عدد الكروموسومات فى الخلايا الناتجة عن تكاثره بالتجدد ؟ ولماذا ؟

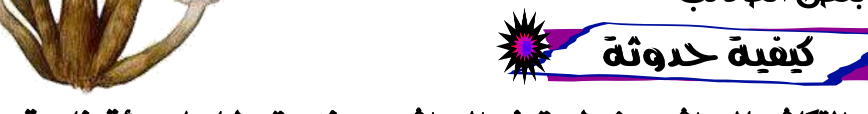
* عدد الكروموسومات فى الخلايا الناتجة (2N) كروموسوم لأن التكاثر بالتجدد فى نجم البحر يتم بواسطة الانقسام الميتوزى


ملحوظة هـامة

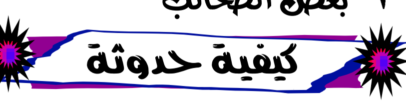
* يفترس نجم البحر الواحد حوالى ١٠ محارات من التى يتكون بداخلها اللؤلؤ وهو ما دعى أصحاب مزارع محارات اللؤلؤ إلى محاولة التخلص منه بجمعه وتقطيعه وإلقائه فى البحر مرة أخرى وكانت المفاجاة أن ذلك أدى إكثاره وليس التخلص منه ومن هنا كانت بداية معرفتنا بالتكاثر بالتجدد ولذلك للتخلص من نجم البحر يجب حرقه وليس تقطيعه

## 4- التكاثر بالجراثيم "الأبواغ"



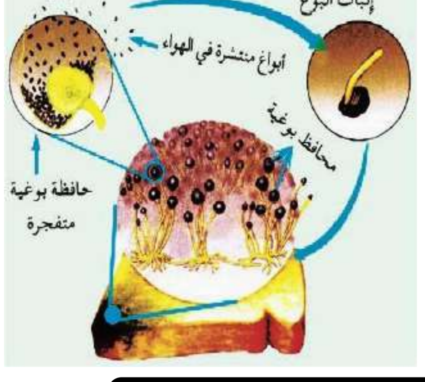



* يحدث التكاثر بالجراثيم فى بعض الكائنات الحية مثل
١ - الفطريات مثل : فطر عفن الخبز و فطر عيش الغراب
٢ - بعض الطحالب



### كيفية حدوثة

* يتم التكاثر بالجراثيم عن طريق نمو الجراثيم – عند سقوطها على بيئة مناسبة – بالانقسامات الميتوزية إلى كائنات حية كاملة من نفس النوع




**مثال ) التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخبز**

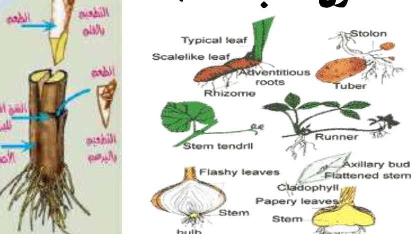
* توجد الجراثيم فى فطر عفن الخبز داخل أكياس تسمى حوافظ جرثومية
* عند نضج الجراثيم تنفجر الحافظة الجرثومية وتتناثر الجراثيم الموجودة بها فى الهواء
* عند سقوط الجرثومة على بيئة مناسبة فإنها تنمو مكونة فطر جديد



| | |
|---|---|
| التكاثر بالجراثيم " الابواغ" | تكاثر لاجنسى يتم عن طريق الجراثيم |
| التكاثر بالجراثيم " الابواغ" | أحد صور التكاثر اللاجنسى وهو أكثر شيوعا فى الطحالب والفطريات |
| حوافظ جرثومية | أعضاء خاصة يوجد بداخل كل منها عدد كبير من الجراثيم |

* علل : التكاثر بالجراثيم أحد صور التكاثر اللاجنسى ؟

لأنه يتم عن طريق فرد أبوى واحد بواسطة الانقسام الميتوزى كما أن الأفراد الناتجة عنه تكون مطابقة له تماما






## 5- التكاثر الخضرى

* يحدث التكاثر الخضرى فى بعض النباتات الزهرية
* يتم التكاثر الخضرى بالانقسام الميتوزى للفرد الأبوى إما

طبيعيا : بواسطة أجزاء من الأعضاء النباتية المختلفة " كالجذر والساق والأوراق " صناعيا : بزراعة الأنسجة النباتية



## التكاثر الخضرى
## تكاثر لاجنسى يتم بواسطة الأعضاء النباتية المختلفة عدا البذور






*** علل : يتم التكاثر اللاجنسى فى النبات دون الحاجة إلى أمشاج ؟**

لأنه يتم خضريا بواسطة أجزاء من الأعضاء النباتية المختلفة

*** علل : لا يمكن أن تظهر سلالات جديدة من العنب إذا تم إكثاره خضريا ؟**

لأن الأفراد الناتجة عن التكاثر الخضرى تشبه الفرد الأبوى تماما

*** علل : يفضل التكاثر الخضرى فى النباتات ذات الصفات الوراثية جيدة الإنتاج ؟**

للحفاظ على الصفات الوراثية الجيدة فالأفراد الناتجة تشبه الفرد الأبوى تماما

| | الانشطار الثنائى | التبرعم |
|---|---|---|
| كيفية حدوثه | يتم فى الكائنات وحيدة الخلية | يتم فى الكائنات الحية " وحيدة الخلية – عديدة الخلايا " |
| مثال | * الأوليات الحيوانية " الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا "<br>* الطحالب البسيطة * البكتريا | * وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة<br>* عديدة الخلايا مثل الهيدرا والأسفنج |

| | نجم البحر | عفن الخبز |
|---|---|---|
| نوع التكاثر | تكاثر لاجنسى بالتجدد | تكاثر لاجنسى بالجراثيم |
| شروط حدوث التكاثر | احتواء الأذرع المفقودة منه على جزء من القرص الوسطى | سقوط الجراثيم على بيئة مناسبة |




*** ماذا يحدث عند : انقسام خلية أميبا ٣ انقسامات ميتوزية متتالية ؟**

تتكون ٨ خلايا جديدة تمثل كل منها كائنا جديدا مماثلا تماما للخلية الأم

*** ماذا يحدث عند : وضع فطر الخميرة فى محلول سكرى دافئ ؟**

يتكاثر فطر الخميرة بالتبرعم مكونا أفراد جديدة أو يكون مستعمرة

*** ماذا يحدث عند : استمرار اتصال البراعم النامية بالخلية الأم فى فطر الخميرة ؟**

تتكون مستعمرة من فطر الخميرة

*** ماذا يحدث عند : تقطيع نجم البحر " يحتوى كل ذراع على جزء من القرص الوسطى" ثم إلقاءه فى الماء ؟**

ينمو الذراع بالانقسام الميتوزى مكونا حيوانا كاملا مطابقا لنجم البحر الأصلى

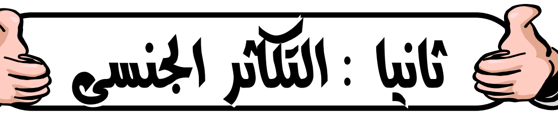
*** ماذا يحدث عند : تناثر جراثيم فطر عيش الغراب وسقوطها على بيئة مناسبة ؟**

تنمو كل جرثومة مكونة فطر جديد مطابق تماما للفرد الأبوى

*** ماذا يحدث عند : زراعة نسيج من نبات الجزر ؟**

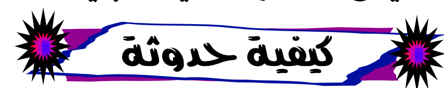
يتكون نبات جزر جديد مطابق تماما لنبات الجزر الأصلى





# ثانيا : التكاثر الجنسى

* يحدث التكاثر الجنسى فى أغلب الكائنات الحية الراقية من نباتات و حيوانات



## خصائص التكاثر الجنسى

١- يتم عن طريق فردين من نفس النوع أحدهما مذكر والآخر مؤنث يطلق عليهما الفردين الأبوين

٢- يتم بواسطة أجهزة وأعضاء تناسلية متخصصة

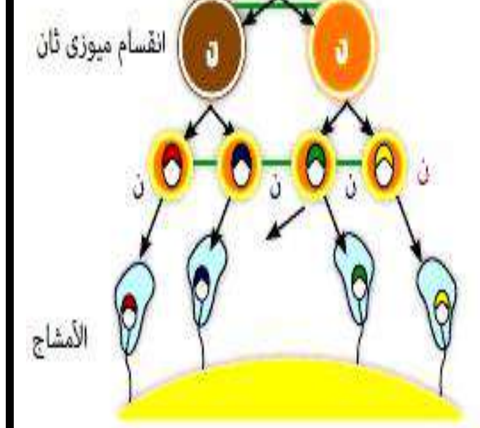
٣- ينتج عنه أفراد جديدة متباينة " مختلفة " فى صفاتها الوراثية عن الفردين الأبوين لذا يعتبر مصدرا للتغير الوراثى

## كيفية حدوثة

* يعتمد حدوث التكاثر الجنسى على عمليتان أساسيتان هما أ- تكوين الأمشاج " الجاميتات " ب- الإخصاب



### ١- عملية تكون الأمشاج " الجاميتات "




* تتكون الأمشاج فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تعرف بالخلايا التناسلية نتيجة الانقسام الميوزى (الاختزالى)

* الأمشاج الناتجة من هذا الانقسام تحتوي على نصف عدد الكروموسومات ( ن ) الموجودة فى الخلايا الجسدية للكائن الحى



### ٢- عملية الإخصاب

* يتحد المشيج المذكر ( N ) مع المشيج المؤنث ( N ) مكونا الزيجوت ( اللاقحة ) وتعرف هذه العملية بالإخصاب

**الإخصاب** : اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت

* يحتوى الزيجوت الناتج عن عملية الإخصاب على العدد الكامل من كروموسومات النوع ( 2N )
وهكذا يظل عدد الكروموسومات ثابتا فى خلايا أفراد النوع الواحد

**الزيجوت** : الخلية الناتجة عن عملية الإخصاب والتى تحتوى على العدد الكامل من كروموسومات النوع

* يعطى الزيجوت عند نموه بالانقسام الميتوزى فردا جديدا يجمع فى صفاته الوراثية بين الصفات الوراثية للفردين الأبوين

**التكاثر الجنسى** : عملية حيوية يشترك فيها فردان من نفس النوع أحدهما مذكر والآخر مؤنث فى إنتاج أفراد جديدة تجمع فى صفاتها بين صفات الفردين الأبوين



## التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى

* يعد التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى للأسباب التالية

١- حدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزى عند تكون الأمشاج

٢- يكتسب النسل الناتج صفاته الوراثية من فردين مختلفين " ذكر وأنثى " وليس من فرد واحد كما فى التكاثر اللاجنسى



**التكاثر الجنسى** : إنتاج أفراد جديدة من فردين أبوين أحدهما مذكر والآخر مؤنث

**التكاثر الجنسى** : تكاثر يعتبر مصدرا للتغير الوراثى






*** علل : يعتمد التكاثر الجنسى على الانقسام الميوزى ؟**

لأن التكاثر الجنسى يتم بواسطة الأمشاج التى تتكون بالانقسام الميوزى لخلايا المناسل

*** علل : لابد من حدوث عملية الإخصاب حتى يتم التكاثر الجنسى ؟**

لتكوين الزيجوت الذى ينمو مكونا فردا جديدا يحمل المادة الوراثية الكاملة (2N)

*** علل : ثبات عدد الكروموسومات فى أفراد النوع الواحد التى تتكاثر جنسيا ؟**

*** علل : يحتوى الزيجوت على المادة الوراثية كاملة ؟**

لأن كل من المشيج المذكر والمؤنث الناتجان عن الانقسام الميوزى يحتويان على نصف عدد كروموسومات النوع ( N ) وباتحادهما يتكون الزيجوت الذى يحمل العدد الكامل من كروموسومات النوع ( 2N )

*** علل : اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد فى التكاثر التزاوجى ؟**

*** علل : الأفراد الناتجة عن التكاثر الجنسى تختلف عن الفردين الأبوين ؟**

لحدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج




*** علل : التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى [ مصدرا للتنوع بين الأفراد ] ؟**

١ – حدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزى عند تكون الأمشاج

٢ – النسل الناتج يكتسب صفاته الوراثية من فردين مختلفين هما الفردان الأبويان

*** علل : فى التكاثر الجنسى تنتج أفراد جديدة تحمل صفات مشتركة من الأبوين ؟**

لأن الأفراد الناتجة تحصل على نصف المادة الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم

*** ماذا يحدث عند : نمو الزيجوت ؟**

يعطى فردا جديدا يجمع فى صفاته الوراثية بين الصفات الوراثية للفردين الأبوين

*** ماذا يحدث عند : اندماج الحيوان المنوى لذكر الإنسان مع بويضة لأنثى الإنسان ؟**

يتكون الزيجوت الذى يعطى عند نموه بالانقسام الميتوزى فردا جديدا يحمل صفات مشتركة من الأبوين

| الجرثومة | الزيجوت |
|---|---|
| * تنتج من بعض الطحالب والفطريات | * ينتج عن اندماج نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث |
| * تنمو مكونة فردا جديدا مشابه تماما للفرد الأبوى | * ينمو مكونا فردا جديدا يحمل صفات مشتركة وأخرى مختلفة عن صفات الفردين الأبوين |

| | التكاثر اللاجنسى " اللاتزاوجى " | التكاثر الجنسى " التزاوجى " |
|---|---|---|
| حدوثه | *جميع الكائنات الحية وحيدة الخلية<br>مثل : الأميبا ، البكتريا ، فطر الخميره<br>* بعض الكائنات الحية عديدة الخلايا<br>مثل : نجم البحر ، الهيدرا ، فطر عيش الغراب | أغلب الكائنات الحية الراقية |
| عدد الأفراد المشتركين فى التكاثر | فرد واحد فقط " فرد أبوى " | فردين أحدهما مذكر والآخر مؤنث " فردين أبوين " |
| ناتج التكاثر | أفراد جديدة مطابقة تماما للفرد الأبوى | أفراد جديدة تجمع بين صفات الأبوين |
| نوع الانقسام | الانقسام الميتوزى | الانقسام الميوزى لتكوين الأمشاج |






## السؤال الأول : أكمل العبارات الآتية

١- يتكاثر فطر عفن الخبز بـ........ بينما يتكاثر فطر الخميرة بـ.........

٢- يتكاثر البراميسيوم بـ......... بينما يتكاثر الاسفنج بـ.........

٣- يحدث التكاثر بالتبرعم فى بعض الكائنات وحيدة الخلية مثل ....... وبعض الكائنات عديدة الخلايا مثل ....... و.......

٤- يعطى الزيجوت عند نموه بالانقسام........ فردا جديدا يختلف فى بعض صفاته الوراثية عن .........

٥- لا يتطلب التكاثر ........أعضاء خاصة بينما يلزم وجود أجهزة متخصصة لإتمام التكاثر .........

٦- يتم التكاثر ........ بواسطة فردين أبوين بينما يتم التكاثر .......... بواسطة فرد أبوى واحد

٧- يشترك فى التكاثر التزاوجى فردان من الكائنات الحية أحدهما ......... والآخر.........

٨- يتكون الزيجوت نتيجة اندماج ......... مع .........




٩- يحتوى فطر ......... على حوافظ جرثومية تحتوى كل منها على عدد كبير من .........

١٠- يعد التكاثر الجنسى مصدرا لـ......... لحدوث ظاهرة ......... أثناء الانقسام .........

١١- يتكاثر الهيدرا لاجنسيا عن طريق ...... بينما تتكاثر الأميبا لاجنسيا عن طريق .........

١٢- فى التكاثر بالتبرعم تنقسم النواة إلى نواتين تبقى إحداهما فى ....... وتهاجر الأخرى إلى .........

١٣- يتم التكاثر ....... بواسطة فردين أبوين بينما يتم التكاثر ...... بواسطة فرد أبوى واحد

١٤- يعتمد التكاثر الجنسى على عمليتين أساسيتين هما ......... و.........

١٥- فى عملية الإخصاب يتم اندماج ......... مع ......... لتكوين .........

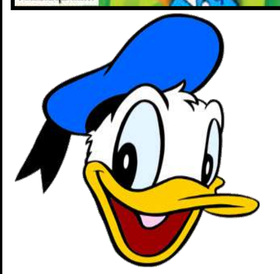
١٦- يعد التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى لحدوث ظاهرة ......... أثناء الانقسام.........

١٧- يعطى الزيجوت عند نموه بالانقسامات ........ فردا جديدا يختلف فى بعض صفاته الوراثية عن ........




## السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى

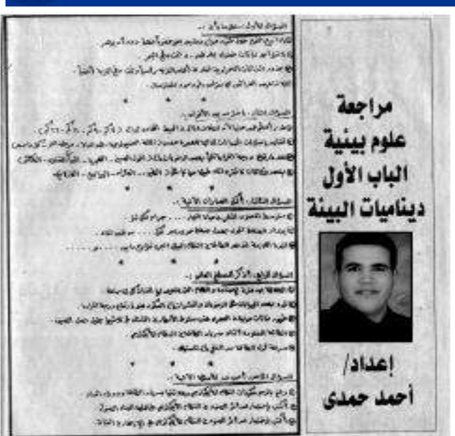
١- قدرة بعض الكائنات الحية على تعويض الأجزاء المفقودة منها
٢- تكاثر لاجنسى يتم بواسطة أجزاء النباتات المختلفة عدا البذور
٣- اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت
٤- تكاثر يعتبر مصدرا للتغير الوراثى
٥- تكاثر لاجنسى يتم فيه إنتاج أفراد جديدة بواسطة الأبواغ
٦- عملية يقوم فيها الكائن الحى أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة تمام للآباء
٧- أكياس خاصة فى فطر عفن الخبز تحمل بداخلها مادة التكاثر
٨- عملية حيوية يقوم فيها الفرد الأبوى بإنتاج أفراد جديدة مطابقة له تماما فى صفاته الوراثية
٩- الخلية الناتجة عن عملية الإخصاب وتحتوى على العدد الكامل من كروموسومات النوع
١٠- تكاثر لاجنسى يتم عن طريق انشطار خلية كائن حى وحيد الخلية إلى خليتين متماثلتين كل منهما مطابقة له تماما
١١- عملية حيوية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة من نفس نوعه مما يضمن استمراره وحمايته من الانقراض
١٢- تكاثر يعتبر مصدرا للتغير الوراثى
١٣- اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت
١٤- قدرة الجزء المفقود من الكائن الحى على النمو مكونا كائنا كاملا مطابق له
١٥- أعضاء خاصة يوجد بداخل كل منها عدد كبير من الجراثيم






## السؤال الثالث : علل ما يأتى

١- استمرار حياة نجم البحر حتى مع قطع أحد أذرعه ؟
٢- التكاثر بالجراثيم إحدى صور التكاثر اللاجنسى ؟
٣- يحتوى الزيجوت على المادة الوراثية كاملة ؟
٤- اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد فى التكاثر التزاوجى ؟
٥- التكاثر الجنسى ينتج أفراد متباينة عن الآباء ؟
٦- التكاثر اللاجنسى يحافظ على التركيب الوراثى للكائن الحى ؟
٧- يختفى الفرد الأبوى الذى يتكاثر بالانشطار الثنائى ؟
٨- التكاثر بالجراثيم إحدى صور التكاثر اللاجنسى ؟
٩- ثبات عدد الكروموسومات فى أفراد النوع الواحد التى تتكاثر جنسيا ؟
١٠- تقطيع نجم البحر للتخلص منه يزيد من أعداده ؟


مراجعة
علوم بيئية
الباب الأول
ديناميات البيئة
إعداد/
أحمد حمدى

## السؤال الرابع : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس

١- من أمثلة الكائنات وحيدة الخلية .......
( فطر عيش الغراب والأميبا – البراميسيوم والأميبا ونجم البحر – فطر الخميرة والأميبا والبكتريا )

٢- يتكاثر كل مما يأتى بالانشطار الثنائى عدا ....... ( الأميبا – البراميسيوم – الأسفنج – اليوجلينا )

٣- يختفى الفرد الأبوى عندما يحدث التكاثر فى ....... ( البكتريا – الخميرة – عفن الخبز – الهيدرا )

٤- يتكاثر ...... بالتبرعم ( نجم البحر – فطر الخميرة – فطر عفن الخبز – فطر عيش الغراب )

٥- من صور التكاثر اللاجنسى ....... ( التبرعم – التكاثر الخضرى – التكاثر بالجراثيم – جميع ما سبق )

٦- يتكاثر نجم البحر لاجنسيا بـ ....... ( الانشطار الثنائى – التبرعم – التجدد – الجراثيم )

٧- يعد التكاثر اللاجنسى بالأبواغ أكثر شيوعا فى بعض الفطريات والطحالب لاحتوائها على ......
( أهداب – أسواط – ممصات – جراثيم )

٨- يحدث التكاثر بالأبواغ فى جميع الكائنات التالية عدا ..... ( بعض الطحالب – نجم البحر – عفن الخبز – عيش الغراب )

٩- يتم التكاثر الخضرى طبيعيا بواسطة ...... ( الجذر – الساق – الأوراق – جميع ما سبق )

١٠- التكاثر الخضرى تنتج عنه أفراد مشابهة ...... ( للأبوين – للفرد الأبوى – للزيجوت – لا توجد إجابة صحيحة )

١١- يحتوى ....... على مادة وراثية من كلا الأبوين ويعطى عند نموه فردا جديدا ( المشيج – الزيجوت – الكروموسوم )

١٢- جميع الخلايا الآتية تحتوى على المادة الوراثية للكائن الحى كاملة عدا .. ( الجرثومة – البرعم – الزيجوت – حبة اللقاح )

١٣- يعتبر التكاثر ....... مصدرا للتغير الوراثى ( الخضرى – الجنسى – اللاجنسى – بالتبرعم )



## السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة الآتية

١- أذكر مثالا واحدا لـ : أ- حيوان أولى يتكاثر بالانشطار الثنائى ب- كائن حى يتكاثر بالتجدد
جـ- كائن وحيد الخلية يتكاثر بالتبرعم د- فطر يتكاثر بالجراثيم

٢- ماذا يحدث عند ؟ : أ- تقطيع نجم البحر بحيث يحتوى كل ذراع على جزء من القرص الوسطى وإلقاءه فى الماء




ب- وضع فطر الخميرة فى محلول سكرى دافئ
جـ- اندماج الحيوان المنوى لذكر الإنسان مع بويضة لأنثى الإنسان
د- تناثر جراثيم فطر عيش الغراب وسقوطها على بيئة مناسبة
هـ- انقسام خلية أميبا ٣ انقسامات ميتوزية متتالية
و- انفصال البرعم عن فطر الخميرة بعد اكتمال نموه
ز- انفجار الحوافظ الجرثومية لفطر عفن الخبز

٣- قارن بين : أ- التكاثر الجنسى والتكاثر اللاجنسى ب- الانشطار الثنائى والتبرعم جـ- الجرثومة والزيجوت

٤- أذكر أهمية كل من : أ- التكاثر الخضرى ب- التكاثر الجنسى جـ- الجراثيم د- التكاثر اللاجنسى

٥- وضح بالرسم : أ- الانشطار الثنائى فى البكتريا ب- التبرعم فى فطر الخميرة جـ- كيفية تكوين الأمشاج

٦- ( إفترس حيوان بحرى إحدى أذرع نجم البحر وبعد فترة نمت ذراع جديدة له )
أ- ما اسم العملية المعبرة عما حدث ؟ ب- ما نوع الانقسام الخلوى الحادث أثناء هذه العملية ؟

٧- إذا كان عدد الكروموسومات فى كل خلية من خلايا ذراع نجم البحر ( ٢ن ) كروموسوم
فما عدد الكروموسومات فى الخلايا الناتجة عن تكاثره بالتجدد ؟ ولماذا ؟

